

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Hala pro zemědělskou techniku – vytápění a větrání

The Hall for the Agricultural Machinery – The Heating and Ventilation

Student:

Bc. Michal Nykel

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.

Ostrava 2015

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Michal Nykel**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb

Specializace: 01 Technická zařízení budov

Téma: **Hala pro zemědělskou techniku – vytápění a větrání**
The Hall for the Agricultural Machinery – The Heating and Ventilation

Zásady pro vypracování:

1. Souhrnná technická zpráva
2. Projekt stavební části:
 - Technická zpráva
 - výkresová část v rozsahu potřeb TZB (koordinační situace (1:200), základy (1:50), půdorysy typických podlaží, stropů a zastřešení (1:50), řez schodištěm (1:50), půdorys střechy – pohled (1:50), pohledy (1:100))
3. Projekt vytápění objektu:
 - Technická zpráva
 - výpočet tepelných ztrát (výkonu) objektu
 - šiték obálky budovy
 - vyhodnocení tepelné bilance prostor
 - návrh, výpočet a způsob vytápění, větrání, popř. chlazení
 - návrh a výpočet přípravy teplé vody
 - průkaz energetické náročnosti budovy
 - návrh technické místnosti
 - Výkresová část
4. Ekonomické zhodnocení.
5. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah technické zprávy a grafických prací: dle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Čupr, Bartošová, Počinková, Vrána: Zdravotní technika pro kombinované studium, CERM, s.r.o. Brno (2002)

Brož: Vytápění, ČVUT Praha (2002)

Kuba: Plynová zařízení v technické vybavenosti budov, VŠB-TU Ostrava (2003)

Cihlář, Gebauer, Počinková: Technická zařízení budov, Ústřední vytápění I, Cvičení, ateliérová tvorba, Akademické nakladatelství CERM, s.r.o. Brno (1998)

Jelínek a kol.: Podklady pro projekty, ČVUT Praha (1998)

Vaverka a kol.: Stavební tepelná technika a energetika budov, Vutium, Brno (2006)

Filipiová: Projektujeme bez bariér Praha (2002)

Hájek a kol.: Konstrukce pozemních staveb Praha (2000)

Kutnar: Hydroizolace spodní stavby, Praha (2000)

Chyský, Hemzal: Větrání a klimatizace, Praha (1993)


Hirš, Gebauer: Vzduchotechnika v příkladech, Brno (2006)
Galda: Vzduchotechnika, Brno (2011)
ČSTZ Praha: Technická pravidla a doporučení GAS. Soulad TPG – TD
TPG 704 01 + Z1 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách (2013)
ČSN 75 5411 Vodovodní přípojky (2006)
ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky (2013)
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace (2006)
ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení (2006)
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení (2003)
ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1-4 (2005-2012)
ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektová montáž (2014)
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování (2006)
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení (2014)
ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu (2005)
ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav (2014)
ČSN 73 4301 Obytné budovy (2012)
ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části (2004)
ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí (2006-2014)
ČSN EN 13779 Větrání nebytových budov - Základní požadavky na větrací a klimatizační systémy (2010)
ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů (1986)
ČSN EN 15780 Větrání budov - Vzduchovody - Čistota vzduchotechnických zařízení (2012)
ČSN EN 15726 Větrání budov - Rozptýlení vzduchu - Měření v pásmu pobytu osob v klimatizované/větrané místnosti pro hodnocení tepelných a akustických podmínek (2012)
ČSN EN 15665 Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov (2011)
Zákon č. 350/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu
Vyhláška č. 20/2012 Sb., kterou se mění v. č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
www.tzb-info.cz
www.stpcr.cz Společnost pro techniku prostředí
a další platná legislativa potřebná k vypracování daného tématu diplomové práce.
Směrnice děkana Fakulty stavební VŠB-TU Ostrava č. 7/2015, Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Galda, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015


Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry




prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30.11. 2015

.....

Bc. Michal Nykel

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití školního díla a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnutí licence k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.11. 2015

.....

Bc. Michal Nykel

Poděkování

Rád bych poděkoval svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Zdeňkovi Galdovi, Ph.D. a své konzultantce pozemní části paní Ing. Marcele Halířové, Ph.D. za cenné rady a připomínky, které mi oba věnovali po celou dobu vypracování mé diplomové práce. V neposlední řadě bych také rád poděkoval mým rodičům za poskytnutí zázemí k vypracování mé diplomové práce.

Anotace

NYKEL Michal, Hala pro zemědělskou techniku – vytápění a větrání. Diplomová práce.

VŠB-TUO, Fakulta stavební, Katedra prostředí staveb a TZB, 2015.

V této diplomové práci je řešen návrh novostavby haly pro zemědělskou techniku s řešením projektu stavební části a projektu pro vytápění, chlazení a větrání.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. V první části je věnována pozornost návrhu haly z hlediska materiálu a konstrukčních systému.

V dalších částech je popsán návrh a výpočet vytápění, chlazení, větrání a návrh přípravy teplé vody.

Součástí projektu jsou přílohy, které obsahují výpočty jednotlivých technických zařízení a technické listy zařízení. Nedílnou součástí je výkresová dokumentace pro potřeby TZB.

Klíčová slova: teplovzdušné vytápění, chlazení, větrání, elektrické podlahové topení, zemědělská hala.

Annotation

NYKEL Michal, The Hall for the Agricultural Machinery – The Heating and Ventilation.

Diploma thesis.

VŠB-TUO, Faculty of Civil Engineering, Department of the built environment and Building Equipment, 2015.

In this thesis is described design of new hall for agricultural machinery with the project of construction and project for heating, cooling and ventilation.

The thesis is divided into two parts. The first part is focused to the design of the hall in terms of material and construction system.

The next sections describes the design and calculation of heating, cooling, ventilation and hot water preparation.

The project includes attachments that contain calculations of individual technical equipment and technical equipment data sheets. An integral part is design documentation for the purpose of building equipment.

Keywords: air heating, cooling, ventilation, electric floor heating, agricultural hall

Obsah

1. Úvod	13
2. Seznam použitého značení	14
3. Stavební část	19
A Průvodní zpráva	19
A.1 Identifikační údaje	19
A.1.1 Údaje o stavbě	19
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	19
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	19
A.2 Seznam vstupních podkladů	20
A.3 Údaje o území	20
A.4 Údaje o stavbě	22
A.4.8 Navrhované kapacity stavby	24
A.4.9 Základní bilance stavby	24
A.4.10 Základní předpoklady výstavby	24
A.4.11 Orientační náklady stavby	25
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	26
3. Souhrnná technická zpráva	27
B.1 Popis území stavby	27
B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku	27
B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů	27
B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma	27
B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.	27
B.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území	28
B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	28

B.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa	28
B.1.8 Územně technické podmínky	28
B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.....	29
B.2 Celkový popis stavby.....	29
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	29
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	29
B.2.2.1 Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení	29
B.2.2.2 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení	29
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	30
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	30
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	30
B.2.6 Základní charakteristika objektů.....	30
B.2.6.1 Stavební řešení	30
B.2.6.2 Konstrukční a materiálové řešení	31
B.2.6.3 Mechanická odolnost a stabilita	31
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	31
B.2.8 Požární bezpečnostní řešení	31
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	31
B.2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení	31
B.2.9.2 Energetická náročnost stavby.....	32
B.2.9.3 Posouzení využití alternativních zdrojů energií	32
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby.....	32
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	33
B.2.11.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží	33

B.2.11.2 Ochrana před bludnými proudy.....	33
B.2.11.3 Ochrana před technickou seizmicitou	33
B.2.11.4 Ochrana před hlukem	33
B.2.11.5 Protipovodňová opatření	33
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	34
B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury.....	34
B.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky	34
B.4 Dopravní řešení.....	35
B.4.1 Popis dopravního řešení	35
B.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu	35
B.4.3 Doprava v klidu	35
B.4.4 Pěší a cyklistické stezky	35
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	35
B.5.1 Terénní úpravy	35
B.5.2 Použité vegetační prvky	36
B.5.3 Biotechnická opatření.....	36
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	36
B.6.1 Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda.....	36
B.6.2 Vliv stavby na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině....	36
B.6.3 Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000.....	37
B.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA	37
B.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů	37
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	37
B.8 Zásady organizace výstavby	38
B.8.1 Potřeby a spotřeby rozhodující médií a hmot, jejich zajištění	38
B.8.2 Odvodnění staveniště	38

B.8.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	38
B.8.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky.....	38
B.8.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	39
B.8.6 Maximální zábory pro staveniště	39
B.8.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace	39
B.8.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	39
B.8.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě	40
B.8.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů.....	40
B.8.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	40
B.8.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření.....	41
B.8.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby	41
B.8.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.....	41
C Situační výkresy	42
C.3 Koordinační situace	42
D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení.....	43
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	43
D.1.1 Architektonicko – stavení řešení	43
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	48
D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	52
D.1.4 Technika prostředí staveb.....	52
D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení.....	52
E Dokladová část.....	52
4. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ VÝROBNÍ HALY.....	53
4.1 Úvod	53

4.2 Popis objektu, provozní řešení, kapacitní údaje	53
4.3 Podklady	54
4.4 Parametry vnitřního mikroklimatu	54
4.5 Klimatické údaje, tepelná bilance.....	56
4.6 Popis vzduchotechnické jednotky	58
4.7 Zdroj chladu.....	59
4.8 Zdroj tepelné energie	59
4.9 Odvodnění	59
4.10 Rozvody vzduchu	59
4.11 Distribuce vzduchu	60
4.12 Způsob provozu a regulace.....	60
4.13 Protipožární opatření	61
4.14 Protihluková opatření	61
4.15 Požadavky na související profese	61
4.16 Uvedení do provozu.....	61
5. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ VÝROBNÍ HALA – ADMINISTRATIVNÍ ČÁST 1NP A 2NP.....	62
5.1 Úvod	62
5.2 Podklady pro návrh a výpočet	62
5.3 Popis objektu, provozní řešení, kapacitní údaje	62
5.4 Tepelná charakteristika.....	64
5.5 Popis systému vytápění	64
5.6 Instalace	75
5.7 Měření a regulace	77
5.8 Bezpečnost práce	77
6. Závěr.....	79

7. Použité zdroje a literatura.....	80
8. Seznamy	83

1. Úvod

V této diplomové práci je řešen návrh novostavby výrobní haly, s řešením projektu stavební části a projektu pro vytápění a větrání haly. Hala má poskytnout výrobní zázemí pro firmu vyrábějící náhradní díly na zemědělské stroje a jejich servis.

Diplomová práce je rozdělena do dvou částí. V první části je věnována pozornost návrhu haly z hlediska materiálu a konstrukčních systému podle platných norem a předpisů. Objekt je řešen jako samostatně stojící, dvoupodlažní nepodsklepený objekt s plochou střechou a půdorysem obdélníkového tvaru. Novostavba haly se nachází v obci Mošnov v Moravskoslezském kraji.

Druhá část je věnována systému vytápění, ohřevu TV, větrání.

2. Seznam použitého značení

A - půdorysná plocha podlahy objektu	[m ²]
AC – střídavý proud	
A _f – vytápěná plocha	[m ²]
b – šířka stupně	[mm]
BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci	
C – měrná tepelná kapacita	[J/kgK]
c - měrná tepelná kapacita vody	[kWh/m ³ K]
D – tloušťka materiálu	[m]
d –průměr potrubí	[m]
d _{skut} – skutečný průměr potrubí	[m]
DN – jmenovitý rozměr	[m]
DPS – dokumentace provedení stavby	
DS – distribuční soustava	
dU – korekce součinitele prostupu	[W/m ² K]
fg1 - činitel ročního kolísání venkovní teploty	[-]
F _{i,HL} - součet tep.ztrát (tep.výkon)	[kW]
F _{i,T} - součet tep. ztrát prostupem	[kW]
F _{i,V} - součet tep. ztrát větráním	[kW]
f _{Rsi} – teplotní faktor	[-]
HDO – hromadné dálkové ovládání	
HPV – hladina podzemní vody	
IGP – inženýrsko-geologický průzkum	

IP – výpočtový proud	[A]
IS – inženýrské sítě	
L – tepelná vodivost	[W/mK]
M – měřítko	
Mc,a – roční množství zkondenzované vodní páry	[kg/m ² rok]
Mev,a - roční množství odpařitelné vodní páry	[kg/m ² rok]
Mi – faktor difuzního odporu	[-]
MJ – měrná jednotka	
nd - počet dávek	
ni - počet uživatelů	
nj - počet jídel	
NN – elektrická síť nízkého napětí	
NP – nadzemní podlaží	
nu - počet (výměr) ploch	[m ²]
P - exponovaný obvod objektu	[m]
P – příkon	[kW]
PC – počítač	
PD – projektová dokumentace	
pd - součinitel prodloužení doby dávky	[-]
Pi - instalovaný příkon	[kW]
P _P – celkový instalovaný výkon	[kW]
Ps - soudobý příkon	[kW]
Q _{IP} - teplo dodané ohřívačem do TV během periody	[kWh]

Q_{2p} - je teplo dodané ohříváčem do TV během periody	[kWh]
Q_{2t} - teoretické teplo odebrané z ohříváče v době periody	[kWh]
Q_{2z} - teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody	[kWh]
Q_h – celková potřeba tepla na vytápění	[kWh/a]
Q_i – přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů	[kWh/a]
Q_s – přibližný tepelný zisk ze slunečního záření	[kWh/a]
Q_t – potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát	[kWh/a]
Q_v – potřeba tepla ke krytí ztrát větráním	[kWh/a]
R – tepelný odpor konstrukce	[m ² K/W]
R – tlaková ztráta	[Pa/m]
R_{He} – návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	[%]
R_{Hi} - návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu	[%]
R_o – objemová hmotnost	[kg/m ³]
R_{se} - tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru	[m ² K/W]
R_{si} – tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru	[m ² K/W]
S – plocha	[m ²]
SO – stavební objekt	
t_d - doba dávky	[h]
T_e - návrhová (výpočtová) venkovní teplota	[°C]
T_e - návrhová (výpočtová) venkovní teplota	[°C]
$T_{e,m}$ - průměrná roční teplota venkovního vzduchu	[°C]
T_i – návrhová vnitřní teplota	[°C]
TI – tepelná izolace	

$T_{i,m}$ - průměrná vnitřní teplota v objektu	[°C]
T_{si} – vnitřní povrchová teplota	[°C]
t_z – zpětné získávání tepla	[°C]
t_{sm} – teplota po smísení s cirkulačním vzduchem	[°C]
Δt – rozdíl teplot	[°C]
TV – teplá voda	
U – součinitel prostupu tepla konstrukce	[W/m ² K]
U_{em} – průměrný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
U_3 - objemový průtok TV	[m ³ /h]
U_c – maximální pracovní napětí přepět'ové ochrany	[V]
U_N – požadovaný součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
ÚP – územní plán	
U_s – sdružené fázové napětí	[V]
UT – upravený terén	
V - obestavěný prostor vytápěných částí budovy	[m ³]
V – objem	[m ³]
V – objem vduchu	[m ³ /hod]
V_{2p} - celková potřeba TV v dané periodě	[m ³]
V_{2p} – celková potřeba TV v dané periodě	[m ³]
V_d – objem dávky	[m ³]
V_j – potřeba TV pro mytí nádobí	[m ³]
V_o – potřeba TV pro mytí osob	[m ³]
V_u – potřeba TV pro úklid a mytí podlah	[m ³]

V_z - je objem zásobníku	[m ³]
ΔQ_{\max} - největší možný rozdíl tepla mezi Q1 a Q2	[kWh]
$Q_{\text{ohř}}$ – potřebný výkon ohřívače	[kW]
Q_{ch} – potřebný výkon chladiče	[kW]
θ_1 - teplota studené vody	[°C]
θ_2 - teplota teplé vody	[°C]
φ – účinník	[-]
Φ_{1n} - je jmenovitý tepelný výkon ohřevu	[kW]
Ψ – lineární činitel prostupu tepla	[W/mK]
η – účinnost	[-]
w – rychlost vzduchu	[m/s]
ξ – místní odpory	[-]

3. Stavební část

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Novostavba Výrobní haly

Místo stavby: Do Polí 60, Stará Ves nad Ondřejnicí 739 23, katastrální území: Stará Ves nad Ondřejnicí, parcela č. 146/2

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor: DAGROS Morava, s.r.o., Štramberk, Pod Palárnou 851,
742 66 Štramberk

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zodpovědný projektant: Ing. Marek Štěpán, ČKAIT 1005777, D. Růži 45, Stará Ves nad Ondřejnicí 739 23, T.: +420 600 577 222,
e-mail: stepan.m@seznam.cz

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby, DPS

Zpracovatel projektu: MPM Nykel s.r.o., IČ: 87710676
Michal Nykel, Veselá 472, Stará Ves nad Ondřejnicí 739 23,
T.: +420 608 973 122, e-mail: michal.nykel@seznam.cz

A.2 Seznam vstupních podkladů

A.2.1 Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena

Stavba byla povolena na základě předložení projektové dokumentace pro stavební povolení na magistrátu města Ostrava.

Magistrát města Ostravy

Datum vyhotovení: 28.2.2015

Číslo jednacího rozhodnutí 145/14

A.2.2 Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla zpracována na základě podkladů DSP, dále dle geodetického zaměření pozemku, výškopisu a polohopisu zpracovaného firmou GEOTECH s.r.o. v 9/2015.

A.2.3 Další podklady

Požadavky stavebníka.

A.3 Údaje o území

A.3.1 Rozsah řešeného území

Rozsah řešeného území je dán parcelou č. 146/2, a samotnou novostavbou haly.

A.3.2 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Parcela č. 146/2 se nachází v průmyslové zóně obce Mošnov a nenachází se v památkové zóně, záplavovém území, zvláště chráněném území apod.

A.3.3 Údaje odtokových poměrech

Objekt bude napojen na veřejnou kanalizaci provozovanou OVAK a.s., na pozemku jsou umístěny revizní šachty pro případné čištění a revize. Odvod dešťových vod je napojen na kanalizační přípojku na pozemku a je odváděn spolu se splaškovou odpadní vodou do veřejné kanalizace.

A.3.4 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Stavba je navržena v souladu s územně plánovací dokumentací a není nutné vydání územního rozhodnutí ani územního souhlasu.

A.3.5 Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem, popřípadě s regulačním plánem v rozsahu, ve kterém nahrazuje územní rozhodnutí, s povolením stavby a v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby údaje o jejím souladu s územně plánovací dokumentací

Není předmětem této projektové dokumentace.

A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Parcela č. 146/2 se nachází dle ÚP v průmyslové zóně a je vedena jako stavební parcela. Parcela splňuje požadavky na využití území.

A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Splnění požadavků a připomínek dotčených orgánů jednotlivě:

Magistrát města Ostravy, útvar hlavního architekta, Prokešovo náměstí 8, 729 30 Ostrava
(vyjádření č.j. SMO/14892 ze dne 15.11.2013)

Magistrát města Ostravy, odbor ochrany životního prostředí, Prokešovo náměstí 8, 729 30

Ostrava (vyjádření č.j. SMO/25689 ze dne 18.12.2013)

Hasičský záchranný sbor MSK, Výškovická 40, 700 30 Ostrava – Zábřeh

(závazné stanovisko zn. HSOS-15444-8/2013 ze dne 14.08.2013)

Krajská hygienická stanice MSK se sídlem v Ostravě, Na Bělidle 7, 702 00 Ostrava

(závazné stanovisko č.j. KHSMS 24781 ze dne 8.11.2013)

Úřad pro civilní letectví, oblastní kancelář Morava, Protzkarova 51, 686 01 Uherské Hradiště

(závazné stanovisko č.j. 1487/13 ze dne 6.10.2013)

A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba si nevyžaduje udělení žádných výjimek ani úlevových řešení.

A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Stavba nevyžaduje žádné podmiňující investice.

A.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Sousedící parcely jednotlivě:

Parcela č. 146/3 – DAGROS Morava s.r.o., Pod Palárnou 851, 742 66 Štramberk

Parcela č. 149 - Obec Mošnov, 742 60 Mošnov

A.4 Údaje o stavbě

A.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o výrobní halu pro výrobu.

A.4.2 Účel užívání stavby

Objekt haly pro výrobu.

A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je projektována jako trvalá.

A.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není chráněna podle jiných právních předpisů, nejedná se o kulturní památku, neleží v památkové zóně, záplavovém území apod.

A.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba je navržena v souladu dle zákona a vyhlášek jednotlivě:

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů. [1]

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů. [1]

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů. [1]

Parcela č. 146/2 není evidována jako veřejně přístupný prostor a proto nepodléhá vyhlášce č.398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb [1].

A.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Viz. předcházející oddíl A.3.7.

A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Viz. předcházející oddíl A.3.8.

A.4.8 Navrhované kapacity stavby

Navrhované kapacity stavby jednotlivě:

Zastavěná plocha haly:	2252 m ²
Zpevněná plocha:	3094 m ³
Plocha pozemku:	15419 m ²
Obestavěný prostor:	16890 m ³
Počet funkčních jednotek:	1

A.4.9 Základní bilance stavby

Stavba je navržena jako průmyslová stavba. Dešťová voda spolu se splaškovou vodou je odváděna z pozemku pomocí kanalizační přípojky do jednotné veřejné kanalizace provozované OVAK. O odvoz komunálního odpadu se stará 1 x týdně firma OZO Ostrava s.r.o., hala je navržena se vzduchotechnickým vytápěním a větráním, které v místě stavby nevytvářejí žádné významné emise.

A.4.10 Základní předpoklady výstavby

Projekt výstavby haly počítá se zahájením prací v 03/2016 podle klimatických podmínek. Celková délka stavby by neměla přesáhnout dobu 12 měsíců.

Popis členění na etapy:	Zaměření a vytyčení stavby
	Sejmutí vrchní vrstvy ornice
	Výkopové práce
	Bednění základů, osazení IS včetně prostupů a chrániček
	Betonáž základů a podkladní desky
	Hydroizolace podkladní desky
	Svislé a vodorovné nosné konstrukce stavby

Střecha, hydroizolace střechy, zateplení TI

Osazení výplní otvorů

Klempířské práce

Svislé vnitřní nenosné konstrukce

Vnitřní rozvody TZB

Vnitřní povrchové úpravy – omítky, podlahy

Dokončovací práce, terénní úpravy

A.4.11 Orientační náklady stavby

Orientační náklady stavby jsou stanoveny podle stavebních standardů, cenové ukazatele pro rok 2014.

Cena je stanovena dle tabulek pro průmyslové objekty:

Cena: 2000 Kč/m³

Obestavěný prostor: 16890 m³

Orientační cena stavby: 2000*16890= 33 780 000 Kč bez DPH

Cena převzata z webu: www.stavebnistandardy.cz

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Členění stavby je rozděleno dle následujícího seznamu v tabulce.

Tab. č. 1 – Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

SO	Název	MJ	Celkem
01	Novostavba Haly	m ³	2252,0
02	Zpevněná plocha - vjezd	m ²	3093,0
03	Zpevněná plocha - vstup	m ²	852,0
04	Přípojka vodovodu	m	78,2
05	Přípojka kanalizace	m	80,0
06	Přípojka k veřejné síti NN	m	158,5
07	Oplocení pozemku	m	680,0

3. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek na parcele č. 146/2 se nachází v katastrálním území obce Mošnov. Jeho výměra o rozloze 15419 m² je dostačující pro novostavbu Haly.

Vlastnické právo: DAGROS Morava, Pod Palárnou 851, 742 66 Štramberk

B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Hydrogeologický a geologický průzkum byl proveden firmou GEOTECH s.r.o. v 9/2013.

Zjištění hladiny podzemní vody v hloubce 6,5m pod úrovní terénu. Závěr hydrogeologického průzkumu je, že HPV leží pod úrovní základové spáry a neovlivní životnost a provozování stavby.

Geologický průzkum zjistil, že podloží je únosné, málo stlačitelné a vyloučil radonové riziko. Závěr IGP je, že stavební pozemek je vhodný pro výstavbu objektu a nijak neovlivňuje prostorové uspořádání objektu a konstrukcí použitých na výstavbu Haly.

B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na parcele č. 146/2 a v jejím blízkém okolí se nenacházejí žádná ochranná a bezpečnostní pásma.

B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Parcela č. 146/2 s nadmořskou výškou 275,000-276,000 m n. m., se nenachází v záplavovém území. Dle IGP a stavebně historického průzkumu se nenachází parcela na poddolovaném území.

B.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba je navržena na parcele č. 146/2, která je v ÚP evidována jako stavební parcela v průmyslové zóně. Stavba nemá nežádoucí vliv na okolní stavby a pozemky. Nemění odtokové poměry v území.

B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Jedná se o novostavbu výrobní haly na rovinatém pozemku a nevznikají při ní požadavky na asanaci či demolice. Na pozemku se nenachází žádné vzrostlé dřeviny.

B.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Při stavbě haly nevznikají požadavky na zábory zemědělského půdního fondu nebo lesů.

B.1.8 Územně technické podmínky

Napojení pozemku na okolní dopravní infrastrukturu je řešeno pomocí příjezdové cesty a chodníku k objektu haly napojené na ulici Závodní. Pozemek je ze strany parcely č. 146/3, 149 oplocen drátěným pletivem a ze strany ulice Závodní je proveden drátěný plot.

Novostavba výrobní haly je napojena na technickou infrastrukturu jednotlivě:

Kanalizační přípojka DN160 je připojena na jednotnou veřejnou kanalizaci.

Vodovodní přípojka PE100 40x3,7 je připojena na veřejný vodovodní řád.

Elektrická přípojka CYKY 5Jx10 je připojena na elektrické vedení NN v zemi přes kabelovou spojku a na hranici pozemku v přípojkové kabelové skříni je umístěn elektroměrový rozvaděč a jištění.

Veškeré křížení IS dodržuje požadavky ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Na parcelu č. 146/2 se nevztahují žádné věcné břemena ani časové vazby, které by ovlivnily novostavbu výrobní haly. Stavba nevyžaduje žádné podmiňující, vyvolané, související investice.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Novostavba je projektována jako výrobní hala pro výrobu náhradních dílů na zemědělskou techniku. Jedná se o dvoupodlažní, nepodsklepený objekt. V 1NP se nachází výrobní část Haly a v 2NP je administrativní část.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

B.2.2.1 Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

V ÚP obce Mošnov nejsou pro řešené území podmíněny žádné územní regulace. Výrobní hala je navržen jako samostatně stojící na parcele č. 146/2, přístup na pozemek zajišťuje zpevněná příjezdová cesta a přístupový chodník z ulice Závodní.

B.2.2.2 Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Novostavba výrobní haly má půdorys ve tvaru obdélníku o rozměrech 90 x 24 m, v prostoru tvoří tvar kvádra s plochou střechou. Umístění aly respektuje světové strany. S ohlédnutím na co nejnižší sluneční zisky je největší plocha oken umístěna na východ a západ haly. V létě bude nežádoucí sluneční záření odstíněno pomocí vhodné stínící techniky. Stavba je navržena v ŽB skeletu tvořeného sloupy, průvlaky, patkami. Fasáda je v zeleném odstínu ze sendvičových panelů. Okna jsou hliníková s izolačními dvojskly, odstín antracit. Střecha je zhotovena pomocí trapézových plechů uložených na nosnících, které leží na nosných vaznících. Krytina střechy je povlaková PVC hydroizolace v šedém odstínu. Příjezdová zpevněná plocha je vyasfaltována a chodník na pozemku je z šedých betonových dlaždic.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Přístup na pozemek zajišťuje příjezdová cesta s elektricky ovládanou zásuvnou bránou a přístupový chodník přes branku v oplocení z ulice Závodní. Vstup do objektu je z východní strany.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Parcela č. 146/2 není evidována jako veřejně přístupný prostor a proto nepodléhá vyhlášce č.398/2009 Sb. Přesto příjezdová cesta a přístupový chodník respektují požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb, 2% podélný sklon a 1,5 m šířka.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Novostavba výrobní haly je navržena tak, aby nedocházelo k úrazům či ztrátám na lidských životech. Stavba je zabezpečena proti pádům z výšky a úrazem elektrickým proudem. Veškeré vnitřní vybavení je dle potřeb investora a je možné je v průběhu užívání stavby změnit.

Veškerá technologická zařízení podléhající revizním kontrolám musí být prováděny dle zákona, příslušných norem a musí se o nich vést dokumentace a ta archivovat po dobu 10 let.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

B.2.6.1 Stavební řešení

Novostavba výrobní Haly je projektově navržena jako skeletový prefabrikovaný systém, monolitická podkladní deska a základové patky, stropní systém monolitický s panely Spiroll z vyztuženého betonu, ocelová sedlová střecha z trapézových plechů. Objekt je zateplen fasádními panely Kingspan KS1000.

B.2.6.2 Konstrukční a materiálové řešení

Konstrukční a materiálové řešení jednotlivých konstrukčních celků je podrobně popsáno v části D.

B.2.6.3 Mechanická odolnost a stabilita

Hala je navržena v prefabrikovaném skeletovém systému, který splňuje požadavky na únosnost a stabilitu systému. Životnost se uvažuje > 100 let. Důležitá pozornost musí být věnována konstrukcím, vystaveným vnějším povětrnostním vlivům a zajištění jejich pravidelné údržby, která zajistí bezproblémový provoz a vysokou životnost.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

V tomto projektu řeším vytápění objektu, ohřev TV, větrání a chlazení.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení musí být provedeno požárním technikem, který vypracuje dokumentaci požárního řešení objektu. Tato dokumentace není součástí této projektové dokumentace.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

B.2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení

Hala je projektován průmyslový objekt a veškeré konstrukce splňují požadavky dle ČSN 73 0540-2 [1]. Veškeré výpočty byly provedeny v softwaru STAVEBNÍ FYZIKA-SVOBODA SOFTWARE [2]. Jednotlivé konstrukce byly posouzeny v programu Teplo 2011 a jejich výstup je v příloze č. 2. Pro výpočet tepelných ztrát objektu byl použit program Ztráty 2011 a jejich výstup je v příloze č. 3. Systém vytápění je navržen podle tepelných ztrát pro každou místnost samostatně pro dosažení co nejhospodárnějšího provozu topného systému.

B.2.9.2 Energetická náročnost stavby

Obálka novostavby Haly byla vyhodnocena jako velmi úsporná v klasifikační třídě – A. Protokol energetický štítek obálky budovy je v příloze č. 4. Průkaz energetické náročnosti budovy je součástí přílohy č. 3.

B.2.9.3 Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Výrobní hala nevyužívá alternativních zdrojů energií..

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby

Projekt novostavby haly plně respektuje podmínky uvedené v zákoně č. 268/2000 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů [2]. Dále byly respektovány požadavky ČSN 73 4301-Obytné budovy [2] a zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů [2].

Větrání haly počítá s nucenou výměnou vzduchu pomocí vzduchotechnické jednotky.

Vytápění objektu je zajištěno vzduchotechnickou jednotkou.

Osvětlení Haly je navrženo v souladu s ČSN 73 0580-1 [2] a ČSN 73 4301[2] .

Vnitřní a venkovní umělé osvětlení je navrženo za použití LED světelných zdrojů. Řízení osvětlení zajišťují vypínače, čidla intenzity osvětlení s funkcí spínače a společně jsou propojeny a centrálně řízeny jednotkou RF TOUCH-B. Podrobný návrh a výpočet není součástí tohoto projektu.

O odvoz komunálního odpadu se stará 1 x týdně firma OZO Ostrava s.r.o.

Dešťová voda je společně se splaškovou vodou odváděna z pozemku pomocí kanalizační přípojky do jednotné veřejné kanalizace provozované OVAK. Na pozemku se nachází revizní šachta pro případnou údržbu a čištění kanalizační přípojky.

Novostavba haly nevyžaduje žádné ochranné opatření proti vibracím. V hale se nenachází žádný zdroj způsobující vibrace, který by negativně ovlivňoval stavbu samotnou tak její okolí.

Hala svým provozem nezpůsobuje žádnou nežádoucí hlučnost, která by měla za následek negativní dopad na okolní zástavbu a obyvatele. Uvnitř haly se nachází zdroje zvuku a proto je potřeba používat ochranné prostředky dle BOZP.

V souvislosti s provozem a užíváním haly nevznikají problémy s prašností.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.2.11.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Hydrogeologický a geologický průzkum, který byl proveden firmou GEOTECH s.r.o. v 9/2013, vyloučil radonové riziko v místě novostavby haly na parcele č 146/2.

B.2.11.2 Ochrana před bludnými proudy

Technikem firmy GEOTECH s.r.o., byl zpracován korozní průzkum v 9/2013, který vyloučil ohrožení stavby nebo navrženého konstrukčního řešení bludnými proudy.

B.2.11.3 Ochrana před technickou seizmicitou

Parcela č. 146/2, pro umístění novostavby haly se nachází v průmyslové zóně a není zde potřeba řešit ochranu před technickou seizmicitou.

B.2.11.4 Ochrana před hlukem

Hala se nachází v průmyslové oblasti, kde nejsou kladeny zvýšené nároky na protihluková opatření, zároveň stavební konstrukce splňují požadavky na stavební neprůzvučnost dle ČSN 73 0532 [2].

B.2.11.5 Protipovodňová opatření

Parcela č. 146/2 s nadmořskou výškou 275,000-276,000 m n. m., se nenachází v záplavovém území. Není třeba řešit žádné protipovodňové opatření.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury

Novostavba haly na parcele č. 146/2 je napojena na technickou infrastrukturu vedoucí v podélném směru s ulicí Do Polí. Veškeré křížení IS dodržuje požadavky ČSN 73 6005 [2].

B.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Jedná se o přípojky na IS jednotlivě:

Kanalizační přípojka DN300 je připojena na jednotnou veřejnou kanalizaci.

Vodovodní přípojka PE100 40x3,7 je připojena na veřejný vodovodní řád.

Elektrická přípojka CYKY 5Jx25 je připojena na elektrické vedení NN v zemi přes kabelovou spojku a na hranici pozemku v přípojkové kabelové skříni je umístěn elektroměrový rozvaděč s HDO a jištění.

Délky jednotlivých přípojek na IS:

Tab. č. 2 – Přípojky na IS

Popis přípojky	MJ	celkem
Přípojka vodovodu	m	78,2
Přípojka kanalizace	m	80,0
Přípojka k veřejné síti NN	m	158,5

B.4 Dopravní řešení

B.4.1 Popis dopravního řešení

Novostavba Haly na parcele č. 146/2 je z jedné strany ohraničena místní pozemní komunikací a to ulicí Závodní.

B.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení pozemku na okolní dopravní infrastrukturu je řešeno pomocí příjezdové cesty a chodníku k objektu výrobní haly napojené na ulici Závodní. Pozemek je ze strany parcely č. 146/3, 149 oplocen drátěným pletivem a ze strany ulice Závodní je proveden drátěný plot.

B.4.3 Doprava v klidu

Pro potřeby parkování vozidel poskytuje zpevněná plocha před halou dle normy ČSN 73 6056 [2], dostatečnou plochu pro stání 14 automobilů.

B.4.4 Pěší a cyklistické stezky

Přes KÚ obce Mošnov vede cyklostezka napojena na síť cyklostezek na území Regionu Poodří. Na území obce jsou zřízeny chodníkové tělesa podél hlavních místních komunikací.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.5.1 Terénní úpravy

Veškerá vytěžená zemina bude uložena na deponii, vytyčené na pozemku. Po dokončení stavby bude zemina umístěna na deponii použita na okolní terénní úpravy do požadované výšky zřejmé z výkresu č. P1 – Koordinační situace [2].

B.5.2 Použité vegetační prvky

Po dokončení terénních úprav bude volná plocha oseta travním semenem. Na místech patrných z výkresu č. P1 – Koordinační situace, budou osázeny jehličnaté a listnaté stromy a keře.

B.5.3 Biotechnická opatření

Pozemek si nevyžaduje vytvoření žádných biotechnických opatření. Pozemek je schopný bezproblémově vsakovat dešťovou vodu přes dostatečně velkou zelenou plochu pozemku. Na pozemku není třeba budovat záchytná a svodná opatření.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

B.6.1 Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Užíváním haly nedojde k ohrožení životního prostředí.

Při výstavbě bude zajištěno čištění strojů a vozidel při odjezdu ze staveniště na přilehlé komunikace. Stavební práce budou probíhat v pracovní dny od 7:00 do 18:00 hodin podle harmonogramu stavebních prací.

Odpady vzniklé při výstavbě budou ukládány do kontejnerů k tomu určených a následně zlikvidovány na příslušných skládkách. Nebezpečné odpady budou odvezeny na místa zpracovávající tyto odpady. Veškeré nakládání s odpady bude v souladu s vyhláškou č. 351/2008 Sb., kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů [2]. Zodpovědná osoba za vedení evidence odvozu a zpracování odpadu vzniklého na stavbě výrobní haly bude zhotovitel stavebních prací. Evidence zpracování odpadu bude předložena při kolaudaci výrobní haly.

B.6.2 Vliv stavby na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

V řešeném území se nenachází žádné pamatné stromy, ohrožení živočichové nebo rostliny. Není potřeba vytvářet ochranná opatření. Po dokončení terénních úprav bude volná plocha oseta travním

semenem. Na místech patrných z výkresu č. P1 – Koordinační situace, budou osázeny jehličnaté a listnaté stromy a keře.

B.6.3 Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Parcela č. 146/2 se nenachází na území Natura 2000 a proto zde nejsou nutná žádná opatření.

B.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Žádné posouzení dopadů na životní prostředí dle EIA nebylo prováděno. Není požadováno u tohoto druhu stavby.

B.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Parcela č. 146/2 není dotčena žádným ochranným nebo bezpečnostním pásem. Veškeré nově realizované přípojky IS na pozemku budou respektovat požadavky ČSN 73 6005 [2].

B.7 Ochrana obyvatelstva

Situování stavby v řešeném území nebude mít negativní dopad na okolní obyvatele. Stavební práce budou probíhat v pracovní dny od 7:00 do 18:00 hodin podle harmonogramu stavebních prací. Nebude narušován noční klid. Staveniště bude po dobu výstavby označeno cedulemi se zákazem vstupu a ohraničen drátěným plotem. Veškeré probíhající práce budou probíhat dle dokumentace BOZP stanovené technikem, osobou odborně způsobilou v prevenci rizik v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

B.8 Zásady organizace výstavby

B.8.1 Potřeby a spotřeby rozhodující médií a hmot, jejich zajištění

Zásobování staveniště elektrickou energií bude zajištěno přes provizorní přípojku pro zařízení staveniště, která bude zřízena na dobu určitou dle harmonogramu stavebních prací. Smluvní zajištění odběru bude dle potřeby elektrických spotřebičů užívaných při výstavbě. Provizorní přípojka bude ukončena plechovým rozváděčem volně stojícím s jištěním a elektroměrem pro měření spotřeby, v síti TN-S 3N+PE 50 Hz 400/230 V.

Zásobování staveniště vodou bude napojeno na přípojku dimenzovanou podle potřeby výrobní haly.

Materiál pro výstavbu se bude koordinovaně objednávat tak aby byl zajištěn plynulý stavební proces bez zbytečných odstávek a následného prodlužování dokončení stavby.

B.8.2 Odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude zajištěno svedením do veřejné kanalizace a na staveništi bude zabráněno vtékání hrubých nečistot ze staveniště do veřejné kanalizace.

B.8.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Napojení staveniště na dopravní a technickou infrastrukturu bude z ulice Závodní.

B.8.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Výstavba bude probíhat pouze v pracovní dny od 7:00 do 18:00 hodin, podle potřeby max. do 20:00 hodin. Pro snížení prašnosti v suchém období bude prováděno kropení příjezdové cesty a okolí staveniště za účelem minimalizovat prašnost. Hlučnost přes den bude dodržovat přípustné limity dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Účinek vibrací při provádění stavby se nebude dotýkat okolních objektů.

Parcely přímo dotčené při výstavbě haly jsou parcely č. 146/3 a 149.

B.8.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Kácení dřevin, asanace a demolice nejsou v tomto případě plánovány. Výstavba bude probíhat pouze v pracovní dny od 7:00 do 18:00 hodin, podle potřeby max. do 20:00 hodin. Sklápěče dovážející sypké materiály budou opatřeny plachtou a při odjezdu ze staveniště budou očištěny. V suchém období bude příjezdová cesta a okolí staveniště kropeno. Sypké materiály uložené na staveništi budou zakryty plachtou. Staveniště bude v době neprobíhajících stavebních prací zajištěno plotem s vyvěšenými výstražnými cedulemi. Hlučnost přes den bude dodržovat přípustné limity hladin akustického tlaku daných nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

B.8.6 Maximální zábory pro staveniště

Staveniště bude zřízeno na pozemku investora a jeho okolí na pozemku má dostačující plochu pro manipulaci s materiálem a přístup stavební techniky. Žádné zábory zasahující na pozemky okolních parcel nejsou navrženy.

B.8.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Veškeré nakládání s odpady bude v souladu s vyhláškou č. 351/2008 Sb., kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů [2]. Zodpovědná osoba za vedení evidence odvozu a zpracování odpadu vzniklého na stavbě Haly bude zhotovitel stavebních prací. Evidence zpracování odpadu bude předložena při kolaudaci Haly. Při stavbě budou produkovány nízké emise pouze vlivem spalovacích motorů stavební techniky podílející se na stavbě Haly.

B.8.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Před započítáním výkopových prací bude provedeno sejmutí vrchní vrstvy ornice v tloušťce 300 mm. Materiál ze skrývky bude uložen na deponii vytyčenou v jihozápadní části pozemku a bude zpětně použit po dokončení stavby pro terénní úpravy. Výkopy pro základové kalichy pod sloupy budou do hloubky 1,6 m pod úrovní UT=275,000 m n. m., základový práh pod vnitřními obvodovými stěnami bude do hloubky 0,25 m pod úrovní UT. Zemina vytežená z výkopů základových kalichů

bude uložena na společné deponii s vrchní vrstvou ornice a následně použita pro dokončovací terénní úpravy v okolí haly. Přebytečná zemina bude odvezena a uložena na místo k tomu určené.

B.8.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě haly nebude docházet k ohrožení životního prostředí. Při výstavbě bude zajištěno čištění strojů a vozidel při odjezdu ze staveniště na přilehlé komunikace. Stavební práce budou probíhat v pracovní dny od 7:00 do 18:00 hodin podle harmonogramu stavebních prací.

Odpady vzniklé při výstavbě budou ukládány do kontejnerů k tomu určených a následně zlikvidovány na příslušných skládkách. Nebezpečné odpady budou odvezeny na místa zpracovávající tyto odpady. Veškeré nakládání s odpady bude v souladu s vyhláškou č. 351/2008 Sb., kterou se mění vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů [2]. Zodpovědná osoba za vedení evidence odvozu a zpracování odpadu vzniklého na stavbě haly bude zhotovitel stavebních prací. Evidence zpracování odpadu bude předložena při kolaudaci haly.

B.8.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Staveniště bude po dobu výstavby označeno cedulemi se zákazem vstupu a ohraničen drátěným plotem. Veškeré probíhající práce budou probíhat dle dokumentace BOZP stanovené technikem, osobou odborně způsobilou v prevenci rizik v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Technologická zařízení, která podléhají revizní zkoušce před uvedením do provozu budou řádně odzkoušeny příslušným revizním technikem a bude vyhotoven protokol o provedení zkoušky, poté může být zařízení uvedeno do provozu. Musí být respektovány veškeré návody k montáži jednotlivých konstrukčních celků a technologických zařízení.

B.8.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Parcela č. 146/2 není evidována jako veřejně přístupný prostor a proto nepodléhá vyhlášce č.398/2009 Sb. Přesto příjezdová cesta a přístupový chodník respektují požadavky vyhlášky č.

398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb, 2% podélný sklon a 1,5 m šířka.

B.8.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Stavba si nevyžaduje vypracování opatření pro dopravu na stavenišťě. Budou respektovány pravidla provozu na pozemních komunikacích.

B.8.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Stavba si nevyžaduje žádné speciální podmínky pro provádění stavby, jedná se o stavbu malého rozsahu.

B.8.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Projekt výstavby rodinného domu počítá se zahájením prací v 03/2015 podle klimatických podmínek. Celková délka stavby by neměla přesáhnout dobu 12 měsíců.

Popis členění na etapy:	Zaměření a vytyčení stavby
	Sejmutí vrchní vrstvy ornice
	Výkopové práce
	Bednění základů, osazení IS včetně prostupů a chrániček
	Betonáž základů a podkladní desky
	Hydroizolace podkladní desky
	Svislé a vodorovné nosné konstrukce stavby
	Střecha, hydroizolace střechy, zateplení TI
	Osazení výplní otvorů
	Klempířské práce
	Svislé vnitřní nenosné konstrukce

Vnitřní rozvody TZB

Vnitřní povrchové úpravy – omítky, podlahy

Dokončovací práce, terénní úpravy

C Situační výkresy

C.3 Koordinační situace

Koordinační situace v měřítku 1:200 je součástí výkresové dokumentace, výkres č. P1 – Koordinační situace. Na výkresu jsou znázorněny hranice pozemků, parcelní čísla, dopravní a technická infrastruktura, napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu, hranice řešeného území, stávající výškopis a polohopis, stanovení nadmořské výšky apod.

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko – stavení řešení

a) Technická zpráva

Účel objektu

Novostavba výrobní haly bude sloužit pro firmu DAGROS Morava s.r.o. pro výrobu náhradních dílů pro zemědělské stroje.

Funkční náplň

Hlavní funkční náplní novostavby je poskytnutí výrobního zázemí firmy.

Kapacitní údaje

Navrhované kapacity stavby jednotlivě:

Zastavěná plocha haly:	2252 m ²
Zpevněná plocha:	3094 m ³
Plocha pozemku:	15419 m ²
Obestavěný prostor:	16890 m ³
Počet funkčních jednotek:	1

Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení

Novostavba Haly má půdorys ve tvaru obdélníku o rozměrech 90 x 24 m, v prostoru tvoří tvar kvádru s plochou střechou. Umístění haly respektuje světové strany. S ohlednutím na co nejvyšší sluneční zisky je největší plocha oken umístěna na východu a západu haly. V létě bude nežádoucí

sluneční záření odstíněno pomocí vhodné stínící techniky. Novostavba výrobní Haly je projektově navržena jako skeletový prefabrikovaný systém, monolitická podkladní deska a základové patky, stropní systém monolitický s panely Spiroll z vyztuženého betonu, ocelová sedlová střecha z trapézových plechů. Objekt je zateplen fasádními panely Kingspan KS1000. Okna jsou hliníková s izolačními dvojskly, odstín antracit. Střecha je zhotovena pomocí střešních vazníků. Krytina střechy je povlaková PVC hydroizolace odolná vůči UV. Příjezdová zpevněná plocha je vyasfaltována a chodník na pozemku je z šedých betonových dlaždic.

V 1NP je na východní stranu situována společná místnost kuchyně, sklad, sprchy, wc, šatna, technická místnost a vstupní hala se schodišťovým prostorem. Ze severní a jižní strany je vstup do objektu výrobní haly přes sekční vrata. V 2NP je na východní stranu situována administrativní část. V 2NP se nachází kanceláře, zasedací místnost, kuchyň, úklidová místnost WC muži, WC ženy, chodby a schodišťový prostor.

Bezbariérové užívání stavby

Parcela č. 146/2 není evidována jako veřejně přístupný prostor a proto nepodléhá vyhlášce č.398/2009 Sb. Přesto příjezdová cesta a přístupový chodník respektují požadavky vyhlášky č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb, 2% podélný sklon a 1,5 m šířka.

Celkové provozní řešení

Přístup na pozemek zajišťuje příjezdová cesta s elektricky ovládanou zásuvnou bránou a přístupový chodník přes branku v oplocení z ulice Závodní. Vstup do objektu je z východní strany. V 1NP se nachází výrobní prostor haly s technickým a hygienickým zázemím pro zaměstnance. V 2NP se nachází administrativní část firmy a jeho vedení.

Technologie výroby

Novostavba výrobní Haly je navržena ve skeletovém ŽB systému z prefabrikátů.

Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Obvodový plášť tvoří fasádní panely Kingspan KS1000 tloušťky 150 mm z PIR pěny. Stropní konstrukce 2NP je z betonových panelů Spiroll tl. 200 mm. Střecha je plochá s 5° sklonem od hřebene k okraji atiky. Výplně otvorů jsou hliníková okna s izolačním dvojsklem WINSTAR ALU 92 od firmy DEC-PLAST, spol. s r.o.

Bezpečnost při užívání stavby

Novostavba výrobní haly je navržena tak, aby nedocházelo k úrazům či ztrátám na lidských životech. Stavba je zabezpečena proti pádům z výšky a úrazem elektrickým proudem. Veškeré vnitřní vybavení je dle potřeb investora a je možné je v průběhu užívání stavby změnit.

Veškerá technologická zařízení podléhající revizním kontrolám musí být prováděny dle zákona, příslušných norem a musí se o nich vést dokumentace a ta archivovat po dobu 10 let.

Ochrana zdraví a pracovní prostředí

V tomto prostředí nebude nebezpečný provoz, proto zde nehrozí ohrožení osob užívajících objekt.

Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika – popis řešení

Hala je projektován v nízkoenergetickém standardu a veškeré konstrukce splňují požadavky dle ČSN 73 0540-2 [1]. Veškeré výpočty byly provedeny v softwaru STAVEBNÍ FYZIKA-SVOBODA SOFTWARE [2]. Jednotlivé konstrukce byly posouzeny v programu Teplo 2011 a jejich výstup je v příloze č. 2. Pro výpočet tepelných ztrát objektu byl použit program Ztráty 2011 a jejich výstup je v příloze č. 3. Systém vytápění je navržen podle tepelných ztrát pro každou místnost samostatně pro dosažení co nejhospodárnějšího provozu topného systému.

Řešení osvětlení, oslunění, akustiky je věnována kapitola B.2.10 v souhrnné technické zprávě.

Zásady hospodaření s energiemi

Obálka novostavby Haly byla vyhodnocena v klasifikační třídě – C. Protokol energetický štítek obálky budovy je v příloze č. 4. Průkaz energetické náročnosti budovy je součástí přílohy č. 3.

Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Veškeré stavební materiály a konstrukce použité pro stavbu jsou odolné vůči vnějšímu prostředí. Detailnější informace o ochraně stavby jsou v kapitole B.2.11 v souhrnné technické zprávě.

Požadavky na požární ochranu konstrukcí

Dokumentace požární ochrany bude zpracována požárním technikem. Tato dokumentace není předmětem tohoto řešení.

Údaje o požadované jakosti navržených materiálu a o požadované jakosti provedení

Pro zajištění bezproblémového provozu Haly a jeho užívání je nutné užití materiálů uvedených v tomto projektu. Projektantem je doporučeno použití navržených konstrukčních systémů a jejich instalace dle montážních návodů jednotlivých prvků.

Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby

Nejsou součástí tohoto řešení.

Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, výpis použitých norem

Nejsou součástí tohoto řešení.

b) Výkresová dokumentace

Výkresová část je v příloze. Seznam výkresů jednotlivě:

P1	Situace	M 1:200
P2	Půdorys 1NP	M 1:100
P3	Půdorys 2NP	M 1:100
P4	Půdorys základů	M 1:50
P5	Řez základů	M 1:50
P6	Strop nad 1NP	M 1:50
P7	Řez A-A'	M 1:50
P8	Střecha	M 1:50
P9	Pohledy	M 1:100

c) Dokumenty podrobností

Detaily nejsou součástí této diplomové práce.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Technická zpráva

Výkopové práce

Pomocí laviček bude vytyčena plocha staveniště, ze které se sejme svrchní vrstva ornice do hloubky -1,100 m od výškové úrovně $\pm 0,000$ m. Sejmutá ornice bude uložena na pozemku na místě k tomu určeném a po dokončení stavebních prací bude využita na úpravu okolního terénu dle požadavků stavebníka. Jámy pro základové kalichy budou strojně vyhloubeny a prostor staveniště bude oplocen a označen výstražnými tabulemi. Na vhodném viditelném místě bude umístěna cedule s povolením o stavbě.

Základové patky

Základové kalichy jsou navrženy z vyztuženého betonu C25/30 XC1.

Podkladní deska

Podkladní deska tloušťky 100 mm je navržena z betonu C25/30 XC1 vyztuženého ocelovou výztuží dle PD statika.

Hydroizolace spodní stavby

Hydroizolace základové desky je provedena z asfaltového pásu SBS Sklodek Standard Mineral tloušťky 5 mm natavený k základové desce plamenem. V první fázi je hydroizolace provedena pod

obvodové a vnitřní nosné stěny s přesahem min. 300 mm za budoucí fasádní panely. Ve druhé fázi před podlahovými pracemi je natavena hydroizolace po zbylé ploše základové desky.

Svislé konstrukce

Celý systém je navržen z prefabrikovaných prvků firmy IP Systém a.s.

Systém je tvořen sloupy a průvlaky dle projektové dokumentace.

Vnitřní nenosné zdivo YTONG P2-500 má rozměry tvárnic 150x249x599 mm. Zděno na tenkovrstvou maltu YTONG s promaltovanou ložnou a styčnou spárkou po celé ploše. Spojení vnitřních příček s vnitřní nosnou stěnou nebo obvodovou stěnou zajišťuje nerezová spojka umístěná v každé druhé ložné spáře.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce mezi 1NP a 2NP je navržena v systému z betonových panelů Spiroll s tloušťkou 200 mm. Celková tloušťka stropu i s konstrukcí podlahy je 300 mm. Systém se skládá z železobetonových stropních panelů.

Schodiště

Vnitřní schodiště je navrženo jako prefabrikát železobetonová konstrukce, opřené do nosných stěn schodišťového prostoru. Jedná se o dvouramenné, zalomené schodiště. Výpočet schodiště je proveden dle ČSN 73 4130 [19] a je přiložen v příloze č. 5.

Střecha

Plochá střešní konstrukce je tvořena nosnou částí z trapézových plechů uložených na nosné konstrukci. Jedná se o jednoplášťovou střechu. Vrchní část tvoří povlaková PVC hydroizolační

vrstva a spodní část střechy tvoří trapézový plech. Skladba jednoplášťové střechy je uvedena ve výkresu P7.

Podlahy

Podlahy jsou v domě rozděleny do dvou kategorií konstrukcí. Podlaha na terénu a podlaha v 2NP. Druhy jednotlivých podlah jsou přesně určeny ve výkresech P2 a P3. U těchto konstrukcí se mění pouze nášlapná vrstva podle účelu místnosti a požadavků investora.

Výplně otvorů

Jako výplně otvorů jsou navržena hliníková okna s izolačními dvojskly od firmy DEC-PLAST, spol. s r.o. Typ oken je WINSTAR ALU 92 se součinitel prostupu tepla okna včetně rámu $U_w=1,5\text{W/m}^2\text{K}$.

Tepelná a kročejová izolace

Izolace obvodové stěny je provedena pomocí fasádních panelů Kingspan KS1000 z PIR izolací.

Pro izolaci podkladní desky od terénu bude použito lože z pěnového skla REFAGLASS tloušťky 400 mm, zrnitost 32/64 mm, hutněné max. po 200 mm.

Izolace střechy je provedena nad trapézovým plechem. Jsou použity desky minerální izolace ROCKWOOL STEPROCK ND ve dvou vrstvách s prostřídáním spár. První vrstva od interiéru má tloušťku 100 mm následující vrstva tloušťku 100 mm.

Kročejová izolace z minerální vlny ROCKWOOL STEPROCK ND plnící zároveň funkci tepelné izolace je použita u podlahy v 2NP.

Obklady

Obklady jsou použity v místnosti 1.07 sprchy, 1.08 WC muži, 1.09 technická místnost do výšky 2200 mm od úrovně $\pm 0,000$ m.

Vnitřní omítky

Pro vnitřní omítky bude použita sádrová omítka BAUMIT Ratio Slim tloušťky 4 mm ve všech místnostech administrativní části vyjma hygienických prostor. Povrchové úpravy jsou uvedeny v legendách místností na výkresech P2 a P3.

Klempířské výrobky

Výpis klempířských prvků není součástí tohoto projektu.

Truhlářské výrobky

Výpis truhlářských výrobků není součástí tohoto projektu.

Zámečnické výrobky

Výpis zámečnických výrobků není součástí tohoto projektu.

Terénní úpravy

Po dokončení stavby budou probíhat terénní úpravy pozemku. Zemina vytežená z výkopů základových pásů bude uložena na společné deponii spolu s vrchní vrstvou ornice a následně bude použita pro dokončovací terénní úpravy v okolí haly. Na místech k tomu určených budou vysazeny stromy a keře. Rozmístění stromů, keřů a výškové vyrovnaní terénu je patrné z výkresu P1.

b) Podrobný statický výpočet

Podrobný statický výpočet není nutný pro stavbu malého rozsahu. Veškeré navržené konstrukce odpovídají normovým požadavkům zatížení a jsou dimenzovány podle projekčních návodů výrobce.

c) Výkresová část

Výkresová část detailů konstrukcí, napojení konstrukcí apod., není součástí tohoto projektu.

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení musí být provedeno požárním technikem, který vypracuje dokumentaci požárního řešení objektu. Tato dokumentace není součástí této projektové dokumentace.

D.1.4 Technika prostředí staveb

Dokumentace jednotlivých profesí se zpracovává samostatně. V této práci řeším dokumentaci vytápění, chlazení a větrání objektu, přípravu TV. Pro tyto zařízení budou věnovány následující samostatné kapitoly této práce.

D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení

V této práci řeším dokumentaci vytápění, chlazení a větrání objektu, přípravu TV.

E Dokladová část

Jako doklady jsou doloženy jednotlivé vyjádření dotčených orgánů. V mé práci je vyhodnocení energetického štítku obálky budovy, který je doložen v příloze č. 3, PENB v příloze. Další dokladová část není součástí této práce.

4. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

VÝROBNÍ HALY

4.1 Úvod

Pro novostavbu haly pro výrobu náhradních dílů pro zemědělskou techniku je navrženo teplovzdušné vytápění a chlazení pomocí centrální vzduchotechnické jednotky. Jako zdroj je navržena vzduchotechnická jednotka AEROMASTER XP28 fy REMAK. Parametry jednotky jsou uvedeny v návrhovém výpočtu uvedeném v příloze č. 14.

4.2 Popis objektu, provozní řešení, kapacitní údaje

Novostavba výrobní haly je navržena ve skeletovém ŽB systému z prefabrikátů. Obvodový plášť tvoří fasádní panely Kingspan KS1000 tloušťky 150 mm z PIR pěny. Stropní konstrukce 2NP je z betonových panelů Spiroll tl. 200 mm. Střecha je plochá s 5° sklonem od hřebene k okraji atiky. Výplně otvorů jsou hliníková okna s izolačním dvojsklem WINSTAR ALU 92 od firmy DEC-PLAST, spol. s r.o. Jedná se o jednopodlažní, nepodsklepený halový objekt. Uvnitř haly je vestavba administrativní části o dvou patrech. U chlazení se uvažuje s nepřerušovaným provozem.

Kapacitní údaje

Navrhované kapacity stavby jednotlivě:

Zastavěná plocha haly:	2252 m ²
Zpevněná plocha:	3094 m ³
Plocha pozemku:	15419 m ²
Obestavěný prostor:	16890 m ³
Počet funkčních jednotek:	1

4.3 Podklady

Jako podklady pro návrh posloužily stavební výkresy z části výkresové dokumentace pro stavební povolení. Výpočet tepelných zisků pro navržení chladicího výkonu v hale. Protokol tepelných zisků objektu je z programu QPRO [11] a je uveden v příloze č. 7. Výpočet tepelných ztrát pro navržení topného výkonu v hale. Protokol tepelných ztrát objektu je z programu Ztráty [11] a je uveden v příloze č. 2.

Návrhový program AEROCAD pro návrh vzduchotechnické jednotky AEROMASTER XP28.

4.4 Parametry vnitřního mikroklimatu

Dle normy ČSN 06 0210 jsou pro lehkou strojírenskou výrobu stanoveny parametry vnitřního mikroklimatu v rozmezí teploty $t_i = 16 - 26\text{ °C}$ a $\varphi_{ai} = 50\%$.

Požadované parametry vnitřního prostředí

Zimní provoz haly:

Pro vnitřní mikroklima je zvolena:

Návrhová teplota vnitřního vzduchu $t_i = 16\text{ °C}$

Relativní vlhkost vzduchu $\varphi_{ai} = 50\%$

Letní provoz haly:

Pro vnitřní mikroklima je zvolena:

Návrhová teplota vnitřního vzduchu $t_i = 26\text{ °C}$

Relativní vlhkost vzduchu $\varphi_{ai} = 45\%$

Dle platných hygienických požadavků na výměnu vzduchu byly stanoveny hodnoty pro výměnu vzduchu následovně:

Pro prostor výrobní haly: **70 m³/hod/osoba**

Z toho plyne, že pro 18 pracovníků je celková minimální hodnota výměny vzduchu **1260 m³/hod.**

Dle hygienických požadavků však nesmí množství čerstvého přiváděného vzduchu klesnout pod 15% z celkového objemu vzduchu, z toho plyne, že min. hygienický požadavek je **2250 m³/hod.**

4.5 Klimatické údaje, tepelná bilance

Klimatické podmínky místa stavby:

Lokalita:	Ostrava
Nadmořská výška:	275 m n. m.
Výpočtová teplota – léto:	30°C
Výpočtová teplota – zima:	-15°C
Průměrná roční výpočtová teplota:	8,3°C
Měrná vlhkost – zima:	84%
Měrná vlhkost – léto:	37%

Tepelně technické vlastnosti obalových konstrukcí:

Obálku haly tvoří sendvičový panel v tloušťce 150 mm se zámkovým systémem.

Obvodová stěna	$U = 0,14 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Střecha	$U = 0,19 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Podlaha	$U = 0,20 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Okna	$U = 1,5 \text{ W/m}^2.\text{K}$
Sekční vrata	$U = 0,62 \text{ W/m}^2.\text{K}$

Zimní období

Výpočet tepelných ztrát pro výrobní halu je proveden pomocí software Ztráty 2011 [11] a je součástí přílohy č. 2.

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 101	Vstupní hal	20.0	20.2	54.5	430	0.5%	12.29
1/ 102	Schodiště	20.0	14.3	53.5	246	0.3%	7.04
1/ 103	Sklad	20.0	112.6	387.2	2054	2.5%	58.67
1/ 104	Chodba	20.0	32.4	87.4	443	0.5%	12.67
1/ 105	Kuchyň	20.0	36.5	98.6	835	1.0%	23.86
1/ 106	Šatna	20.0	16.7	45.2	242	0.3%	6.92
1/ 107	Sprchy	24.0	17.1	46.1	467	0.6%	11.97
1/ 108	WC muži	20.0	10.9	29.5	107	0.1%	3.05
1/ 109	Technická m	20.0	27.4	74.1	576	0.7%	16.46
1/ 110	Výrobní hal	16.0	1904.6	17141.0	70814	85.9%	2284.33
2/ 201	Vstupní hal	20.0	19.6	52.8	372	0.5%	10.63
2/ 202	Schodiště	20.0	14.9	40.2	416	0.5%	11.90
2/ 203	Chodba 1	20.0	32.4	87.4	447	0.5%	12.77
2/ 204	Účtárna	20.0	28.4	76.5	709	0.9%	20.24
2/ 205	Kuchyň	20.0	25.9	70.0	676	0.8%	19.31
2/ 206	Úklidová mí	20.0	6.7	18.2	82	0.1%	2.33
2/ 207	WC Ženy	20.0	8.6	23.2	104	0.1%	2.98
2/ 208	WC Muži	20.0	10.6	28.6	140	0.2%	4.01
2/ 209	Zasedací mí	20.0	27.8	75.0	725	0.9%	20.71
2/ 210	Chodba 2	20.0	24.7	66.7	336	0.4%	9.60
2/ 211	Projekce	20.0	27.1	73.1	691	0.8%	19.76
2/ 212	Kancelář 1	20.0	27.3	73.8	695	0.8%	19.85
2/ 213	Kancelář 2	20.0	29.3	79.1	801	1.0%	22.89
Součet:			2475.9	18781.7	82409	100.0%	2614.23

Celkové tepelné ztráty objektu prostupem $Q_p=70,81$ kW

Celkové tepelné ztráty větráním $Q_v= 25,76$ kW

Celkové tepelné zisky objektu prostupem a větráním $Q_c= 96,57$ kW

Podrobný výpočet teplotních parametrů pro teplovzdušné vytápění je podrobně popsán v příloze č. 8.

Letní období

Pro tuto stavbu byl použit výpočtový .xls soubor od firmy QPRO [11] pro stanovení tepelných zisků. Výstup výpočtu je součástí přílohy č. 7.

Celkové tepelné zisky objektu prostupem $Q_p=31,52 \text{ kW}$

Celkové tepelné ztráty větráním $Q_v= 3,03 \text{ kW}$

Celkové tepelné zisky objektu prostupem a větráním $Q_c = 34,55 \text{ kW}$

4.6 Popis vzduchotechnické jednotky

Vzduchotechnická jednotka AEROMASTER XP28 s rekuperací. Systém vzduchotechniky je navržen jako rovnotlaký. Pro návrh jednotky byl použit program AEROCAD [12] od fy REMAK, Výpočet jednotky je součástí přílohy č. 14. Návrh jednotky vychází z předem vypočtených parametrů pro teplovzdušné vytápění, viz. přílohová část č. 8.

Přívod čerstvého vzduchu je navržen do výrobní haly. Odvod znehodnoceného vzduchu je navržen pro výrobní halu. Systém pracuje se zpětným získáváním chladu a tepla z odváděného vzduchu podle ročního období provozu Léto - Zima.

Jednotka je navržena pro umístění ve venkovním prostředí. Tato jednotka pracuje s průtokem vzduchu až $28\,000 \text{ m}^3/\text{hod}$. U této aplikace se počítá s celkovým objemem vzduchu **$15\,000 \text{ m}^3/\text{hod}$** . Rozsah pracovních teplot jednotky je od -40 °C až po $+40\text{ °C}$. Kondenzát bude odveden do předem připravené vpusti kanalizace se zápachovým uzávěrem.

Větrání pro WC, sprchy a šatnu se řeší samostatně pomocí odtahových ventilátorů.

4.7 Zdroj chladu

Zdroj chladu bude navržen dodavatelskou firmou. Min. požadovaný chladicí výkon zdroje chladu je $Q_{ch} = 55,0 \text{ kW}$. Přímý chladič ve vzduchotechnické jednotce používá chladicí médium = zeotropní chladivo - **R407C**.

4.8 Zdroj tepelné energie

Jako zdroj tepla jsou navrženy dva kotle Therm DUO 50 FT.A o celkovém výkonu $Q_v = 100 \text{ kW}$ v kaskádovém zapojení v technické místnosti. Schéma zapojení kotelny je na výkrese K1.01.

4.9 Odvodnění

Odvodnění vzduchotechnické jednotky bude provedeno přes kanalizační potrubí HT DN50 ke střešní vpusti.

4.10 Rozvody vzduchu

Veškeré rozvody vzduchu jsou provedeny z kruhového potrubí SPIRO DN800-250, materiál falcovaný pozinkovaný plech. Vyústění z jednotky je obdélníkového průřezu, který je napojen na rozvod vzduchu pomocí redukce z hranatého na kruhové potrubí. Přívodní potrubí bude opatřeno tepelně izolačním náplekem Orstech LSP PYRO fy Isover. Veškeré rozvody jsou opatřeny pozičními čísly, seznam pozičních čísel viz. příloha č. 15.

Od vzduchotechnické jednotky jde rozvod přívodního a odvodního potrubí skrz prostup střechou a dále se rozvod rozvětňuje stromovitým způsobem. Nutné pohlídat napojení hydroizolace a TI v místě prostupu střešním pláštěm. Přívodní potrubí je vedeno na závěsech pod stropem. Odvodní potrubí je vedeno také pod stropem haly.

Návrh dimenzí potrubí byl proveden pomocí metody rychlosti, podrobné parametry jednotlivých částí rozvodů jsou v tabulkově zobrazeny v příloze č. 10.

Způsob kotvení a montáže bude odpovídat doporučením a návodům výrobce a dodavatelů jednotlivých komponent systému teplovzdušného vytápění.

4.11 Distribuce vzduchu

Vzduch je rozváděn do prostoru výrobní haly pomocí distribučních elementů. Pro přívod vzduchu do haly a měřicí místnosti jsou zvoleny dýzy JD130 fy GRADA Int. Dýzy jsou v jednotlivých místnostech pod stropem. Přesné rozmístění a jejich výškové usazení je zřejmé ve výkresové dokumentaci. Návrh distribučních elementů je součástí přílohy č. 14 a technické listy distribučních elementů jsou součástí přílohy č. 16.

O odvod se starají mřížky GS126 fy Multivac, umístěné v kruhovém potrubí Spiro. Přesné rozmístění a jejich výškové usazení je zřejmé ve výkresové dokumentaci.

Tlaková ztráta vyústek byla odečítána z grafu tlakových ztrát v závislosti na rychlosti od výrobců. Na vyústkách bude nutno doregulovat rozdíl tlakové ztráty hlavní větve a vedlejších větví. Toto provede technik montážní firmy.

4.12 Způsob provozu a regulace

Systém bude řízen digitálním systémem regulace od výrobce vzduchotechnické jednotky Remak. Bude požit modul VCS.

Funkce:

- nezávislé ovládání otáček každého ventilátoru, rozsah regulace výkonu ventilátorů je přibližně 40 až 100 % jmenovitého
- výkonu - viz grafy u jednotlivých typů
- snímání teplot všech sektorů jednotky e, e, i, i (vybavení čidly podle dalších zařízení)
- ochrana ventilátorů proti studeným startům
- řízení klapky by-passu (letní režim, automatický režim na konstantní teplotu přívodního vzduchu e)
- regulace v letním období (tzv. rekuperace chladu)
- signalizace zanesení filtrů přívodního i odsávacího vzduchu (součástí modulu VCS je manostat filtru e)
- výstup pro ovládání klapky přívodního vzduchu e a odtahového vzduchu i
- výstup – signalizace chodu přívodního ventilátoru (například pro externí uzavírací klapku)

- vstup pro zastavení jednotky (například v případě reakce požárních klappek a pod.)

4.13 Protipožární opatření

Výrobní hala je navržena jako jeden požární úsek, proto se nenavrhují protipožární prvky.

4.14 Protihluková opatření

Jednotka je osazena dvěma tlumiči hluku v přívodním i odvodním rozvodu. Osazené elementy splňují předepsané hlukové limity a nejsou zapotřebí další protihluková opatření.

4.15 Požadavky na související profese

Veškeré prostupy přes stavební konstrukce budou provedeny s dostatečnou dilatací na všechny strany min. o 50 mm. Tyto vzniklé mezery budou po instalaci vzduchotechnických rozvodů opět utěsněny takovým materiálem, aby byla zajištěna stejná požární odolnost jako má daná stavební konstrukce. Vzduchotechnická jednotka bude osazena na střeše haly a bude napojena na rozvod NN: 3+N+PE AC 50Hz, 400V, TN-S. Jednotka bude uzemněná a bude chráněna bleskosvody před úderem blesku.

4.16 Uvedení do provozu

Před uvedením do provozu bude provedena komplexní zkouška, poté bude zahájen zkušební provoz a dojde k doregulování celého systému. Budou vypracovány protokoly o zkouškách a závěrečný předávací protokol.

Provozovatel haly je povinen zajistit pravidelné kontroly dle pokynů výrobce jednotky, nejméně však jednou za 6 měsíců.

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA – VYTÁPĚNÍ VÝROBNÍ HALA **– ADMINISTRATIVNÍ ČÁST 1NP A 2NP**

5.1 Úvod

Projekt řeší vytápění v administrativní části výrobní haly pomocí elektrických topných folií heatflow.

5.2 Podklady pro návrh a výpočet

Jako podklady pro návrh posloužily stavební výkresy z části výkresové dokumentace pro stavební povolení. Výpočet tepelných ztrát pro navržení topného výkonu v hale. Protokol tepelných ztrát objektu je z programu Ztráty [11] a je uveden v příloze č. 2. Dále pak technické listy a montážní návody výrobců jednotlivých komponentů systému. Vše je provedeno dle platných předpisů a norem.

5.3 Popis objektu, provozní řešení, kapacitní údaje

Novostavba výrobní haly je navržena ve skeletovém ŽB systému z prefabrikátů. Obvodový plášť tvoří fasádní panely Kingspan KS1000 tloušťky 150 mm z PIR pěny. Stropní konstrukce 2NP je z betonových panelů Spiroll tl. 200 mm. Střecha je plochá s 5° sklonem od hřebene k okraji atiky. Výplně otvorů jsou hliníková okna s izolačním dvojsklem WINSTAR ALU 92 od firmy DEC-PLAST, spol. s r.o. Jedná se o jednopodlažní, nepodsklepený halový objekt. Uvnitř haly je vestavba administrativní části o dvou patrech. U chlazení se uvažuje s nepřerušovaným provozem.

Kapacitní údaje

Navrhované kapacity stavby jednotlivě:

Zastavěná plocha haly:	2252 m ²
Zpevněná plocha:	3094 m ³
Plocha pozemku:	15419 m ²
Obestavěný prostor:	16890 m ³
Počet funkčních jednotek:	1

Použité normy a předpisy

ČSN EN 12 831	Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu, 2005
ČSN 73 0540-2	Tepelná ochrana budov – Požadavky, 2011
ČSN 33 1600 ed.2	Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání, 2009
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem, 2007
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče, 2012
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize, 2007
ČSN 33 2000-7-753	Elektrické instalace budov - Část 7: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech - Oddíl 753: Podlahové a stropní vytápění, 2003
ČSN EN 1264-2 + A1	Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy – Podlahové vytápění: Průkazné postupy pro stanovení tepelného výkonu výpočtovými a experimentálními metodami, 2013

5.4 Tepelná charakteristika

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e :	-15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$:	8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty $fg1$:	1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$:	16.4 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A :	2252.0 m ²
Exponovaný obvod objektu P :	231.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V :	20268.0 m ³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu :	0.0 %

Typ objektu : nebytový

5.5 Popis systému vytápění

Podle požadavku investora bylo navrženo elektrické podlahové vytápění pro novostavbu výrobní haly v administrativní části 1NP a 2NP. Jedná se o uhlíkové topné folie heatflow. Pro tento projekt byly použity dva typy folií o šířce 0,5 m a 1,0 m.

Parametry zdroje tepla – folií heatflow

Výkonové řady folie heatflow:

Folie heatflow HFS1010

Výkon folie: 100 W/m²

Folie heatflow HFS0510

Výkon folie: 100 W/m²

Zvolené folie na základě tepelných ztrát místností a přání investora pro podlahovou variantu:

Folie heatflow HFS1010

Výkon folie: 100 W/m²

Spotřeba (příkon) při paralelním zapojení: 100 W/m²

Folie heatflow HFS0510

Výkon folie: 100 W/m²

Spotřeba (příkon) při paralelním zapojení: 100 W/m²

Seznam výkresů:

Výkres V1 – Schéma zapojení elektrických topných folií – 1NP podlahová instalace	1:50
Výkres V2 – Schéma zapojení elektrických topných folií – 2NP podlahová instalace	1:50
Výkres V3 – 3-pólové schéma rozvaděče – podlahové vytápění	-

ELEKTROTECHNICKÁ ČÁST

Uvažované parametry výkonu folie pro výpočet:

HFS1010

Paralelní zapojení: 100 W/m²

HFS0510

Paralelní zapojení: 100 W/m²

NAPÁJECÍ SOUSTAVA NN: 3+N+PE AC 50Hz, 400V/230V, TN-S

Technické údaje

Výpočet výkonu folií:

Místnost: 1.01 – Vstupní hala

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 430 W

Plocha folie: 7,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 700 W

Místnost: 1.03 – Sklad

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 2054 W

Plocha folie: 25,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 2500 W

Místnost: 1.04 – Chodba

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 443 W

Plocha folie: 10,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1000 W

Místnost: 1.05 – Kuchyň + Jídelna

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 835 W

Plocha folie: 13,25 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1350 W

Místnost: 1.06 – Šatna

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 242 W

Plocha folie: 6,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 600 W

Místnost: 1.07 – Sprchy

Vnitřní teplota: 24° C

Tepelná ztráta: 467 W

Plocha folie: 7,5 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 750 W

Místnost: 1.08 – WC muži

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 107 W

Plocha folie: 3,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 300 W

Místnost: 1.09 – Technická místnost

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 576 W

Plocha folie: 8,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 800 W

Místnost: 2.01 – Vstupní hala

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 372 W

Plocha folie: 8,5 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 850 W

Místnost: 2.03 – Chodba 1

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 447 W

Plocha folie: 10,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1000 W

Místnost: 2.04 – Účtárna

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 709 W

Plocha folie: 10,2 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1020 W

Místnost: 2.05 – Kuchyň

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 676 W

Plocha folie: 12,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1200 W

Místnost: 2.06 – Úklidová místnost

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 82 W

Plocha folie: 1,75 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 175 W

Místnost: 2.07 – WC ženy

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 104 W

Plocha folie: 3,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 300 W

Místnost: 2.08 – WC muži

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 140 W

Plocha folie: 3,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 300 W

Místnost: 2.09 – Zasedací místnost

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 725 W

Plocha folie: 12,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1200 W

Místnost: 2.10 – Chodba 2

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 336 W

Plocha folie: 8,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 800 W

Místnost: 2.11 – Projekce

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 691 W

Plocha folie: 8,75 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 875 W

Místnost: 2.12 – Kancelář 1

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 695 W

Plocha folie: 10,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1000 W

Místnost: 2.13 – Kancelář 2

Vnitřní teplota: 20° C

Tepelná ztráta: 801 W

Plocha folie: 10,0 m²

Zapojení: paralelní

Výkon folie: 1000 W

Instalovaný výkon

Pro 1NP je $P_{1NP} = 8\,000\text{ W}$

Pro 2NP je $P_{2NP} = 9\,720\text{ W}$

Celkový instalovaný výkon zdroje vytápění $P_p = 17,720\text{ kW}$

Ochrana a jištění

Výpočtový proud
$$I_p = \frac{P_p}{\sqrt{3} * U_s * \cos \varphi} = \frac{17\,720}{\sqrt{3} * 400 * 1} = 25,6\text{ A}$$

kde

U_s – sdružené napětí 400 V

P_p – celkový instalovaný výkon

φ – účinník

Zvoleno jištění 32A v rozváděči RE-V.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem je provedena automatickým odpojením od zdroje, ochranným pospojováním uzemňovacích mříží a proudovými chrániči.

Celá soustava elektrického vytápění je chráněna automatickým odpojením napájení pomocí proudového chrániče se jmenovitým vybavovacím proudem dle výkresu V3 – 3-pólové schéma zapojení rozvaděče.

Rozvaděč

Plastová nástěnná rozvodnice OEZ DISTRITON RNG-2P40 s otevíráním nahoru

2x20 modulů (40), stupeň krytí ip=40,
 osazené přístroje max. 63A, 230/400 AC
 rozměry 424x152x103

Prvky instalované v rozvaděči

Jističe Schneider Electric, výrobce Schneider Electric

Značení v schématu		typ a provedení	počet	moduly
F1	přívodní jistič 32A – 3-pólový 400V, 32B-3		1	3
F2	jističe 6A – 1-pólový 230V, C60N-B		1	1
F3,5-8,10-16	jističe 10A – 1-pólový 230V, C60N-B		12	1
F4,9	jističe 16A – 1-pólový 230V, C60N-B		2	1

Proudový chránič OFE-4, typ AC, OEZ

Značení v schématu		typ a provedení	počet	moduly
ID1	proudový chránič 0,03A, 4-pólový OFI-40-4-030AC		1	4

Instalační stykač, Schneider Electric

Značení v schématu		typ a provedení	počet	moduly
--------------------	--	-----------------	-------	--------

Výsledný počet modulů: **37**

Vyhovuje rezerva **3** modulů

5.6 Instalace

Instalace se bude řídit platnými předpisy a technickými normami, dále montážními návody výrobce.

Technologická instalace

Výška umístění termostatů je 1,2 m nad podlahou. Vodiče jsou vedeny ve vyfrézovaných drážkách ve zdivu v chrániče (husí krk). Instalační krabice jsou zapuštěny ve vysekaných otvorech a lícují s vnitřní omítkou. Typy použitých vedení jsou ve výkresech V1 a V2. Před přípravou technologické instalace pro elektrické podlahové vytápění nutno konzultovat připravenost s montážní firmou.

Instalace podlahového vytápění

Tepelný odpor konstrukce pod topným systémem by měl být $R \geq 2,0 \text{ m}^2\text{k/W}$.

Při instalaci izolačních vrstev se izolační panely pokládají těsně k sobě. Vícenásobné izolační vrstvy se pokládají takovým způsobem, aby spoje mezi panely jedné vrstvy byly mimo linii spoju další vrstvy.

Před položením roznášecí vrstvy se podél stěn a dalších konstrukcí umístí dilatační pás. Dilatační pás dosahuje od nosného podkladu až k povrchu dokončené podlahy a umožňuje pohyb roznášecí vrstvy min. 5 mm.

Po instalaci topného systému z folií se položí vrstva ochranné folie z polyetylénu min. tloušťky 0,15 mm s přesahem 80 mm nebo jiným výrobkem s ekvivalentní funkcí. Zemnicí rohože musí splňovat ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2. Ochranná vrstva se vytáhne nad vrchní

okraj dilatačního pásu, spoje ochranné vrstvy se přelepí těsnicí páskou, aby se zamezilo proniknutí tekuté mazaniny.

Nejvyšší teplota v mazanině by v případě cementu nebo anhydritu neměla překročit 55 °C.

U otopných mazanin určených pro použití pod kamenné nebo keramické krytiny by plocha nepřerušená spárou neměla překročit 40 m² s největší délkou hrany 8 m. V případě obdélníkových místností může spárová plocha překročit tyto rozměry, ale nejvýše v poměru délek 2:1. Cílem je mít pouze pravoúhlé plochy.

Podlahové krytiny musí být výrobcem určené pro podlahové vytápění, aby nedocházelo k omezení funkce podlahového vytápění. Není vhodné používání koberců.

Vnitřní nábytek a zařízení plně pokrývající plochu podlahy se neumisťují na plochu podlahového vytápění. Zařízení a nábytek stojící pomocí bodových nožek je možný.

Při instalaci elektrického podlahového vytápění a při zalití roznášecí vrstvy musí být dodrženy pokyny od jednotlivých výrobců.

Počáteční zátap

Závisí na použití mazaniny, v případě cementové mazaniny nejdříve po 21 dnech nebo 7 dnů po zalití anhydritové mazaniny. Pro všechny typy mazanin je důležité respektovat podmínky výrobce.

Průběh zátapu se dokumentuje.

5.7 Měření a regulace

Jednotlivé folie jsou spínány pomocí termostatů NTC, jejich rozmístění je na výkresech V1 a V2 stejně jako rozložení folií po místnostech a schématem zapojení. Termostaty NTC disponují nastavením týdenního režimu provozu a jsou individuálně nastaveny dle potřeb uživatele. Provoz topení je zajištěn v době nízkého tarifu za pomoci stykače ovládaného signálem HDO v technické místnosti v RE-V. Třípólové schéma rozvaděče RE-V je na výkrese V3.

Termostaty NTC hlídají požadovanou teplotu vzduchu v místnosti a teplotu podlahy pomocí externího čidla.

Maximální teplota nášlapné vrstvy podlahy pro obytné plochy je 29 °C a pro koupelny a podobné plochy 32 °C.

V rozvaděči je umístěné schéma rozvaděče V3 a provozní pokyny od dodavatele systému.

Schéma umístění teplotních čidel je individuální podle zvoleného systému regulace. Může být lokální po místnostech pomocí termostatů jako je uvedený vzor nebo pomocí inteligentních centrálních systémů řízení od výrobců Elko EP, Schneider Electric, Loxone ad. Výběr záleží na finančních možnostech investora a jeho požadavcích.

Pro měření spotřeby je možné použít podružný elektroměr, který se umístí do rozvaděče pro elektrické vytápění nebo lze využít měření, kterým disponují inteligentní systémy ovládaní s vyhodnocením aktuální a průměrné spotřeby.

5.8 Bezpečnost práce

Instalace elektrického podlahového vytápění bude prováděna dle projektu, který je schválen k tomu určenou osobou. Veškeré práce při podkládání el. podlahového vytápění je nutné, aby prováděla osoba s osvědčením podle vyhlášky č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice. Před předáním je nutná revize celé soustavy a vypracovaná revizní zpráva, kterou je nutné archivovat.

6. Závěr

Cílem tohoto projektu bylo navržení výrobní haly pro výrobu náhradních dílů na zemědělskou techniku. Hala měla splňovat požadavky investora na rychlou a přesnou výstavbu s dlouhou životností. Tohoto cíle bylo dosaženo za pomoci prefabrikovaného železobetonového skeletu od fy IP Systém Olomouc, která má dlouhodobou tradici ve výrobě prefa prvků z ŽB.

Stavba se vyznačuje použitím moderních a velice kvalitních materiálů zajišťující ji dlouhou životnost a funkci. O vnitřní mikroklima se stará teplovzdušné vytápění a chlazení a zajišťuje maximální komfort na pracovišti a zvyšuje tím výkonost pracovníků. Hala svými tepelně technickými parametry převyšuje standard průmyslových hal.

7. Použité zdroje a literatura

Vyhlášky, zákony a technické normy

- [1] Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, ve znění pozdějších předpisů
- [2] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů
- [3] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, ve znění pozdějších předpisů
- [4] Vyhláška č.398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb
- [5] ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení, 1994
- [6] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Požadavky, 2011
- [7] ČSN 73 4301 Obytné budovy, 2004
- [8] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- [9] ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov - Základní požadavky, 2007
- [10] ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky, 2010
- [11] ČSN 73 6056 Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel, 2011
- [12] Vyhláška č. 351/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady, ve znění pozdějších předpisů
- [13] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [14] ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky, 2010

- [15] ČSN EN 1264-2 + A1 Zabudované vodní velkoplošné otopné a chladicí soustavy - Podlahové vytápění: Průkazné postupy pro stanovení tepelného výkonu výpočtovými a experimentálními metodami, 2013
- [16] ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem, 2007
- [17] ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče, 2012
- [18] ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení, 1991
- [19] ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Revize, 2007
- [20] ČSN 33 0165 ed.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi - Prováděcí ustanovení, 2014
- [21] ČSN EN 60529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód), 1993
- [22] ČSN EN 60445 ed.4 Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk - stroj, značení a identifikaci – Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů, 2010
- [23] ČSN EN 62305-1 ed.2 Ochrana před bleskem - Obecné principy, 2011
- [24] ČSN 33 3210 Elektrotechnické předpisy. Rozvodná zařízení. Společná ustanovení, 1987
- [25] ČSN EN 61439-3 Rozváděče nízkého napětí -Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO), 2012
- [26] ČSN EN 50274 Rozváděče nn - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Ochrana před neúmyslným přímým dotykem nebezpečných živých částí, 2002
- [27] ČSN EN 50110-2 ed.2 Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Národní dodatky, 2011
- [28] Vyhláška č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice
- [29] Vyhláška č. 48/1982 Sb., základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- [30] Předpis č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

[31] Předpis č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Softwarová podpora

a) Softwarová podpora

[33] STAVEBNÍ FYZIKA - SVOBODA SOFTWARE

[34] Autodesk AutoCAD 2014 – studentská verze

[35] Aerocad

c) Internetové stránky

[36] www.stavebnistandardy.cz

[37] www.tzb-info.cz

[38] www.rockwool.cz

[39] www.heatflow.cz

[40] www.dzd.cz

[41] www.ytong.cz

[42] www.remak.cz

[43] www.oez.cz

[44] www.grada.be

[45] www.multivac.cz

[46] www.kingspan.cz

[47] www.ipsystem.cz

8. Seznamy

Seznam tabulek

Tab. č. 1 – Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Tab. č. 2 – Přípojky na IS

Tab. č. 3 - ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ

Seznam výkresů

P1	Koordinační situace	M 1:200
P2	Půdorys 1NP	M 1:100
P3	Půdorys 2NP	M 1:100
P4	Půdorys základů	M 1:50
P5	Řez základů	M 1:50
P6	Strop nad 1NP	M 1:50
P7	Řez A-A´	M 1:50
P8	Půdorys střechy	M 1:50
P9	Pohledy – severní, východní, jižní, západní	M 1:100
VZT1.01	Rozvod vzduchotechniky	M 1:100
VZT1.02	Rozvinutý řez vzduchotechniky	M 1:100
V1	Půdorys 1NP – Technologická instalace el. vytápění	M 1:50
V2	Půdorys 2NP – Technologická instalace el. vytápění	M 1:50
V3	Třípólové schéma rozváděče – vytápění	M 1:50
K1.01	Schéma zapojení kotelny	-

Seznam příloh

Příloha č. 1 – Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Příloha č. 2 – Výpočet tepelných ztrát

Příloha č. 3 – Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č. 4 - Štítek obálky budovy

Příloha č. 5 - Návrh schodiště

Příloha č. 6 – Výpočet potřeby TV

Příloha č. 7 – Výpočet tepelných zisků

Příloha č. 8 – Výpočet parametrů teplovzdušného vytápění

Příloha č. 9 – Výpočet parametrů pro chlazení

Příloha č. 10 – Dimenzování rozvodů vzduchotechniky

Příloha č. 11 – H-X diagram pro vytápění

Příloha č. 12 – H-X diagram pro chlazení

Příloha č. 13 – Návrh a výpočet vzduchotechnické jednotky

Příloha č. 14 – Návrh a výpočet distribučních elementů

Příloha č. 15 – Poziční čísla vzduchotechniky

Příloha č. 16 – Technické listy distribučních elementů

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 1

Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí



KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **KINGSPAN KS1000AWP_Administrativa**
Zpracovatel : Michal Nykel
Zakázka : DP
Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Ocel korozivzd	0,0004	17,0000	460,0	7900,0	1000000,0	0.0000
2	Polyuretan pěn	0,1500	0,0220	1510,0	35,0	220,0	0.0000
3	Ocel korozivzd	0,0006	17,0000	460,0	7900,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ocel korozivzdorná	---
2	Polyuretan pěnový tuhý opláštěvaný plechem	---
3	Ocel korozivzdorná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	45.6	1065.6	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.0	48.2	1126.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.0	51.3	1198.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.0	56.3	1315.7	8.2	77.2	839.1
5	31	20.0	64.0	1495.6	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.0	69.7	1628.9	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.0	72.5	1694.3	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.0	71.4	1668.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.0	64.5	1507.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.0	57.3	1339.1	9.0	76.8	881.2

Diplomová práce

11	30	20.0	51.7	1208.2	3.8	79.2	634.8
12	31	20.0	48.5	1133.4	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.818 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.143 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 58.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 2.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.77 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.965

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.2	0.607	7.9	0.458	19.2	0.965	47.9
2	12.1	0.615	8.7	0.453	19.3	0.965	50.4
3	13.0	0.582	9.7	0.380	19.4	0.965	53.2
4	14.4	0.529	11.0	0.241	19.6	0.965	57.8
5	16.4	0.469	13.0	-----	19.8	0.965	64.9
6	17.8	0.387	14.3	-----	19.9	0.965	70.2
7	18.4	0.282	14.9	-----	19.9	0.965	72.8
8	18.2	0.324	14.7	-----	19.9	0.965	71.8
9	16.6	0.464	13.1	-----	19.8	0.965	65.4
10	14.7	0.520	11.3	0.210	19.6	0.965	58.7
11	13.1	0.576	9.8	0.368	19.4	0.965	53.6
12	12.2	0.616	8.8	0.452	19.3	0.965	50.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.3	19.3	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1285	841	805	138
p,sat [Pa]:	2244	2244	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

Diplomová práce

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1504	0.1504	5.063E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0037 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0057 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
11	0.1504	0.1504	1.28E-0010	0.0003
12	0.1504	0.1504	2.08E-0010	0.0009
1	0.1504	0.1504	2.23E-0010	0.0015
2	0.1504	0.1504	2.10E-0010	0.0020
3	0.1504	0.1504	1.39E-0010	0.0024
4	0.1504	0.1504	1.91E-0011	0.0024
5	0.1504	0.1504	-1.49E-0010	0.0020
6	0.1504	0.1504	-2.88E-0010	0.0013
7	0.1504	0.1504	-3.63E-0010	0.0003
8	---	---	-3.36E-0010	0.0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0024 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0024 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: KINGSPAN KS1000AWP_Administrativa

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ocel korozivzdorná	0,0004	17,000	1000000,0
2	Polyuretan pěnový tuhý opláště	0,150	0,022	220,0
3	Ocel korozivzdorná	0,0006	17,000	1000000,0

Diplomová práce

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,744$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,142 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Ocel korozivzdorná).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0037 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0057 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **KINGSPAN KS1000AWP_Výrobní hala**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Diplomová práce

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Ocel korozivzd	0,0004	17,0000	460,0	7900,0	1000000,0	0.0000
2	Polyuretan pěn	0,1500	0,0220	1510,0	35,0	220,0	0.0000
3	Ocel korozivzd	0,0006	17,0000	460,0	7900,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ocel korozivzdorná	---
2	Polyuretan pěnový tuhý opláštěvaný plechem	---
3	Ocel korozivzdorná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 17.5 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	17.5	52.5	1049.4	-2.3	81.1	409.0
2	28	17.5	55.5	1109.4	-0.6	80.7	468.9
3	31	17.5	59.1	1181.3	3.3	79.4	614.3
4	30	18.5	61.3	1304.8	8.2	77.2	839.1
5	31	19.5	65.8	1490.8	13.3	74.1	1131.2
6	30	19.5	71.7	1624.4	16.4	71.5	1332.9
7	31	19.5	74.6	1690.1	17.8	70.1	1428.0
8	31	19.5	73.5	1665.2	17.3	70.6	1393.5
9	30	19.5	66.4	1504.4	13.6	73.9	1150.4
10	31	18.5	62.5	1330.4	9.0	76.8	881.2
11	30	17.5	59.6	1191.3	3.8	79.2	634.8
12	31	17.5	55.8	1115.4	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.818 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.143 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m2K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Diplomová práce

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	5.5E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	58.7
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	2.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$:	16.36 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$:	0.965

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.0	0.672	7.7	0.504	16.8	0.965	54.9
2	11.8	0.687	8.5	0.503	16.9	0.965	57.8
3	12.8	0.668	9.4	0.432	17.0	0.965	61.0
4	14.3	0.594	10.9	0.264	18.1	0.965	62.7
5	16.4	0.499	12.9	-----	19.3	0.965	66.7
6	17.7	0.435	14.3	-----	19.4	0.965	72.2
7	18.4	0.341	14.9	-----	19.4	0.965	74.9
8	18.1	0.383	14.6	-----	19.4	0.965	73.9
9	16.5	0.498	13.1	-----	19.3	0.965	67.3
10	14.6	0.591	11.2	0.233	18.2	0.965	63.8
11	12.9	0.666	9.6	0.420	17.0	0.965	61.4
12	11.9	0.688	8.6	0.502	16.9	0.965	58.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	16.9	16.9	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1099	727	697	138
p,sat [Pa]:	1924	1924	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1504		0.1504	4.206E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0025 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0070 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
-------	-------------------------------	-----	-------	---------------------------------	------------------------------

Diplomová práce

11	0.1504	0.1504	1.21E-0010	0.0003
12	0.1504	0.1504	2.00E-0010	0.0008
1	0.1504	0.1504	2.16E-0010	0.0014
2	0.1504	0.1504	2.03E-0010	0.0019
3	0.1504	0.1504	1.32E-0010	0.0023
4	0.1504	0.1504	1.46E-0011	0.0023
5	0.1504	0.1504	-1.51E-0010	0.0019
6	0.1504	0.1504	-2.90E-0010	0.0012
7	0.1504	0.1504	-3.64E-0010	0.0002
8	---	---	-3.37E-0010	0.0000
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0023 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0023 kg/m²**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: KINGSPAN KS1000AWP_Výrobní hala

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 16,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 16,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 17,5 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ocel korozivzdorná	0,0004	17,000	1000000,0
2	Polyuretan pěnový tuhý opláště	0,150	0,022	220,0
3	Ocel korozivzdorná	0,0006	17,000	1000000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,729$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{i,N} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

Diplomová práce

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,142 kg/m².rok (materiál: Ocel korozivzdorná).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0025$ kg/m².rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0070$ kg/m².rok

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **KINGSPAN KS1000AWP_Sprchy**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Ocel korozivzd	0,0004	17,0000	460,0	7900,0	1000000,0	0.0000
2	Polyuretan pěn	0,1500	0,0220	1510,0	35,0	220,0	0.0000
3	Ocel korozivzd	0,0006	17,0000	460,0	7900,0	1000000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Ocel korozivzdorná	---
2	Polyuretan pěnový tuhý opláštěvaný plechem	---
3	Ocel korozivzdorná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W

Diplomová práce

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -15.0 °C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 °C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH_e : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [°C]	RH_i [%]	P_i [Pa]	T_e [°C]	RH_e [%]	P_e [Pa]
1	31	24.0	45.9	1368.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	24.0	47.9	1428.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	24.0	48.8	1455.3	3.3	79.4	614.3
4	30	24.0	50.5	1506.0	8.2	77.2	839.1
5	31	24.0	54.3	1619.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	24.0	57.3	1708.8	16.4	71.5	1332.9
7	31	24.0	58.9	1756.5	17.8	70.1	1428.0
8	31	24.0	58.3	1738.6	17.3	70.6	1393.5
9	30	24.0	54.5	1625.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	24.0	51.0	1520.9	9.0	76.8	881.2
11	30	24.0	48.9	1458.3	3.8	79.2	634.8
12	31	24.0	48.1	1434.4	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.818 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.143 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.5E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 58.7

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 2.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 22.63 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.965**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[°C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[°C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[°C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
1	15.1	0.660	11.6	0.530	23.1	0.965	48.5
2	15.7	0.664	12.3	0.524	23.1	0.965	50.5
3	16.0	0.614	12.6	0.448	23.3	0.965	51.0
4	16.6	0.529	13.1	0.310	23.4	0.965	52.2

Diplomová práce

5	17.7	0.411	14.2	0.085	23.6	0.965	55.5
6	18.6	0.284	15.0	-----	23.7	0.965	58.2
7	19.0	0.193	15.5	-----	23.8	0.965	59.7
8	18.8	0.229	15.3	-----	23.8	0.965	59.1
9	17.8	0.400	14.3	0.064	23.6	0.965	55.7
10	16.7	0.514	13.2	0.283	23.5	0.965	52.6
11	16.0	0.606	12.6	0.436	23.3	0.965	51.0
12	15.8	0.664	12.3	0.523	23.1	0.965	50.7

Poznámka: RHs je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	23.3	23.3	-14.8	-14.8
p [Pa]:	2237	1424	1357	138
p,sat [Pa]:	2855	2855	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1504	0.1504	9.455E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0125 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0015 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 20.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
10	0.1504	0.1504	7.84E-0011	0.0002
11	0.1504	0.1504	2.43E-0010	0.0008
12	0.1504	0.1504	3.46E-0010	0.0018
1	0.1504	0.1504	3.62E-0010	0.0027
2	0.1504	0.1504	3.49E-0010	0.0036
3	0.1504	0.1504	2.57E-0010	0.0043
4	0.1504	0.1504	1.05E-0010	0.0045
5	0.1504	0.1504	-9.38E-0011	0.0043
6	0.1504	0.1504	-2.53E-0010	0.0036
7	0.1504	0.1504	-3.36E-0010	0.0027
8	0.1504	0.1504	-3.06E-0010	0.0019
9	0.1504	0.1504	-1.08E-0010	0.0016

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0045 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0029 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: KINGSPAN KS1000AWP_Sprchy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 24,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Ocel korozivzdorná	0,0004	17,000	1000000,0
2	Polyuretan pěnový tuhý opláště	0,150	0,022	220,0
3	Ocel korozivzdorná	0,0006	17,000	1000000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,912$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,237 kg/m².rok (materiál: Ocel korozivzdorná).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,237 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0125 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0015 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} > M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

Diplomová práce

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha_Administrativa 1NP**
Zpracovatel : Michal Nykel
Zakázka : DP
Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,2500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000
5	Beton hutný 3	0,1000	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Refaglass_16/3	0,4000	0,0880	840,0	150,0	40000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrko- vací hmota	---
3	Beton hutný 3	---
4	Bitagit 40 Mineral	---
5	Beton hutný 3	---
6	PE folie	---
7	Refaglass_16/32	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
2	28	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
3	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
4	30	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
5	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9

Diplomová práce

6	30	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
7	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
8	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
9	30	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
10	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
11	30	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9
12	31	20.0	60.7	1418.5	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.837 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.200 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2059.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 21.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.26 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.951

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
2	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
3	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
4	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
5	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
6	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
7	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
8	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
9	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
10	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
11	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5
12	15.6	0.708	12.2	0.479	19.3	0.951	63.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

Diplomová práce

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	19.5	19.5	19.4	18.9	18.8	18.6	18.6	5.0
p [Pa]:	1285	1285	1285	1285	1282	1282	1282	872
p,sat [Pa]:	2264	2261	2258	2182	2174	2144	2144	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.127E-0012 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha_Administrativa 1NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
3	Beton hutný 3	0,250	1,360	23,0
4	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
5	Beton hutný 3	0,100	1,360	23,0
6	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
7	Refaglass_16/32	0,400	0,088	40000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,402$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Diplomová práce

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha_Administrativa 1NP_Sprchy**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,2500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000
5	Beton hutný 3	0,1000	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Refaglass_16/3	0,4000	0,0880	840,0	150,0	40000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
3	Beton hutný 3	---
4	Bitagit 40 Mineral	---
5	Beton hutný 3	---
6	PE folie	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
2	28	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
3	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
4	30	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
5	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
6	30	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
7	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
8	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
9	30	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
10	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
11	30	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9
12	31	24.0	55.4	1652.1	5.0	100.0	871.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 4.837 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.200 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.6E+0013 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_{y^*} podle EN ISO 13786 : 2059.1
 Fázový posun teplotního kmitu Ψ_{s^*} podle EN ISO 13786 : 21.6 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.07 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.951

Diplomová práce

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
2	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
3	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
4	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
5	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
6	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
7	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
8	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
9	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
10	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
11	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6
12	18.0	0.685	14.5	0.501	23.1	0.951	58.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	23.4	23.3	23.3	22.6	22.5	22.2	22.2	5.0
p [Pa]:	2237	2236	2236	2236	2227	2227	2226	872
p,sat [Pa]:	2869	2863	2859	2741	2729	2683	2683	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.6511	0.7614	4.341E-0012

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0000 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0007 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha_Administrativa 1NP_Sprchy

Diplomová práce

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	24,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
3	Beton hutný 3	0,250	1,360	23,0
4	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
5	Beton hutný 3	0,100	1,360	23,0
6	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
7	Refaglass_16/32	0,400	0,088	40000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,820$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,951$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $3,000 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Refaglass_16/32).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,500 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0000 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0007 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

Diplomová práce

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha_Výrobní hala**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Beton hutný 3	0,2500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Bitagit 40 Min	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	26000,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,1000	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Refaglass_16/3	0,4000	0,0880	840,0	150,0	40000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Beton hutný 3	---
2	Bitagit 40 Mineral	---
3	Beton hutný 3	---
4	PE folie	---
5	Refaglass_16/32	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.5 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	17.5	70.1	1401.2	5.0	100.0	871.9
2	28	17.5	70.1	1401.2	5.0	100.0	871.9
3	31	17.5	70.1	1401.2	5.0	100.0	871.9
4	30	18.5	66.2	1409.1	5.0	100.0	871.9
5	31	19.5	62.5	1416.0	5.0	100.0	871.9
6	30	19.5	62.5	1416.0	5.0	100.0	871.9
7	31	19.5	62.5	1416.0	5.0	100.0	871.9
8	31	19.5	62.5	1416.0	5.0	100.0	871.9
9	30	19.5	62.5	1416.0	5.0	100.0	871.9
10	31	18.5	66.2	1409.1	5.0	100.0	871.9
11	30	17.5	70.1	1401.2	5.0	100.0	871.9
12	31	17.5	70.1	1401.2	5.0	100.0	871.9

Diplomová práce

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.822 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.200 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 8.6E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1854.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 21.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.88 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_iR_{si,p} : 0.951

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _i R _{si}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _i R _{si,m}	T _{si,m} [C]	f _i R _{si,m}			
1	15.4	0.834	12.0	0.559	16.9	0.951	72.9
2	15.4	0.834	12.0	0.559	16.9	0.951	72.9
3	15.4	0.834	12.0	0.559	16.9	0.951	72.9
4	15.5	0.779	12.1	0.524	17.8	0.951	69.0
5	15.6	0.730	12.2	0.493	18.8	0.951	65.3
6	15.6	0.730	12.2	0.493	18.8	0.951	65.3
7	15.6	0.730	12.2	0.493	18.8	0.951	65.3
8	15.6	0.730	12.2	0.493	18.8	0.951	65.3
9	15.6	0.730	12.2	0.493	18.8	0.951	65.3
10	15.5	0.779	12.1	0.524	17.8	0.951	69.0
11	15.4	0.834	12.0	0.559	16.9	0.951	72.9
12	15.4	0.834	12.0	0.559	16.9	0.951	72.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_iR_{si} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	17.1	16.6	16.6	16.4	16.4	5.0
p [Pa]:	1099	1099	1098	1098	1098	872
p _{sat} [Pa]:	1946	1890	1884	1862	1862	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

Diplomová práce

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 2.822E-0012 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha_Výrobní hala

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 16,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 16,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 17,5 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Beton hutný 3	0,250	1,360	23,0
2	Bitagit 40 Mineral	0,004	0,210	26000,0
3	Beton hutný 3	0,100	1,360	23,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Refaglass_16/32	0,400	0,088	40000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi}, N = f_{Rsi}, cr = 0,295$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi}, m = 0,951$

Kritický teplotní faktor f_{Rsi}, cr byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota f_{Rsi}, m (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m2.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop nad 1NP_Administrativa_Chodba**
 Zpracovatel : Michal Nykel
 Zakázka : DP
 Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	50,0	3,5	0.0000
2	Spiroll	0,2000	1,2500	1000,0	1250,0	23,0	0.0000
3	Rockwool Stepr	0,0500	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	weber.bat 20 M	0,0500	1,3800	830,0	2030,0	40,0	0.0000
6	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
7	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rockwool Airrock ND	---
2	Spiroll	---
3	Rockwool Steprock ND	---
4	PE folie	---
5	weber.bat 20 MPa cementový potěr	---
6	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
7	Dlažba keramická	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Diplomová práce

Návrhová venkovní teplota T_e : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	RHi [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RHe [%]	P_e [Pa]
1	31	20.0	45.6	1065.6	20.0	50.0	1168.5
2	28	20.0	48.2	1126.4	20.0	50.0	1168.5
3	31	20.0	51.3	1198.9	20.0	50.0	1168.5
4	30	20.0	56.3	1315.7	20.0	50.0	1168.5
5	31	20.0	64.0	1495.6	20.0	50.0	1168.5
6	30	20.0	69.7	1628.9	20.0	50.0	1168.5
7	31	20.0	72.5	1694.3	20.0	50.0	1168.5
8	31	20.0	71.4	1668.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	20.0	64.5	1507.3	20.0	50.0	1168.5
10	31	20.0	57.3	1339.1	20.0	50.0	1168.5
11	30	20.0	51.7	1208.2	20.0	50.0	1168.5
12	31	20.0	48.5	1133.4	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: T_{ai} , RHi a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RHe a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.656 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.350 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 495.8

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **1.000**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}$ [C]	$f_{Rsi,m}$	T_{si} [C]	f_{Rsi}	RH_{si} [%]
1	11.2	-----	7.9	-----	20.0	1.000	45.6
2	12.1	-----	8.7	-----	20.0	1.000	48.2
3	13.0	-----	9.7	-----	20.0	1.000	51.3
4	14.4	-----	11.0	-----	20.0	1.000	56.3
5	16.4	-----	13.0	-----	20.0	1.000	64.0
6	17.8	-----	14.3	-----	20.0	1.000	69.7
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.5
8	18.2	-----	14.7	-----	20.0	1.000	71.4

Diplomová práce

9	16.6	-----	13.1	-----	20.0	1.000	64.5
10	14.7	-----	11.3	-----	20.0	1.000	57.3
11	13.1	-----	9.8	-----	20.0	1.000	51.7
12	12.2	-----	8.8	-----	20.0	1.000	48.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1284	1261	1260	1187	1177	1177	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.018E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad 1NP_Administrativa_Chodba

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -15,0 C
Teplota na vnější straně Te: 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rockwool Airrock ND	0,050	0,039	3,55
2	Spiroll	0,200	1,250	23,0
3	Rockwool Steprock ND	0,050	0,043	2,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	weber.bat 20 MPa cementový pot	0,050	1,380	40,0
6	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkova	0,004	0,570	20,0
7	Dlažba keramická	0,008	1,010	200,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Diplomová práce

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop nad 1NP_Administrativa_Kanceláře**
Zpracovatel : Michal Nykel
Zakázka : DP
Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	50,0	3,5	0.0000
2	Spiroll	0,2000	1,2500	1000,0	1250,0	23,0	0.0000
3	Rockwool Stepr	0,0500	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	weber.bat 20 M	0,0500	1,3800	830,0	2030,0	40,0	0.0000
6	weber.floor 41	0,0040	1,3800	830,0	1780,0	40,0	0.0000
7	Koberec	0,0050	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rockwool Airrock ND	---
2	Spiroll	---
3	Rockwool Steprock ND	---

Diplomová práce

4	PE folie	---
5	weber.bat 20 MPa cementový potěr	---
6	weber.floor 4150 samonivelační cementová hmota	---
7	Koberec	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} :	0.10 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} :	0.10 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} :	0.10 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota T_e :	20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31	20.0	45.6	1065.6	20.0	50.0	1168.5
2	28	20.0	48.2	1126.4	20.0	50.0	1168.5
3	31	20.0	51.3	1198.9	20.0	50.0	1168.5
4	30	20.0	56.3	1315.7	20.0	50.0	1168.5
5	31	20.0	64.0	1495.6	20.0	50.0	1168.5
6	30	20.0	69.7	1628.9	20.0	50.0	1168.5
7	31	20.0	72.5	1694.3	20.0	50.0	1168.5
8	31	20.0	71.4	1668.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	20.0	64.5	1507.3	20.0	50.0	1168.5
10	31	20.0	57.3	1339.1	20.0	50.0	1168.5
11	30	20.0	51.7	1208.2	20.0	50.0	1168.5
12	31	20.0	48.5	1133.4	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R :	2.721 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.342 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce $U_{k,c}$: 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} :	1.1E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 :	591.8
Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 :	11.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Diplomová práce

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 20.00 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[\%]$
1	11.2	-----	7.9	-----	20.0	1.000	45.6
2	12.1	-----	8.7	-----	20.0	1.000	48.2
3	13.0	-----	9.7	-----	20.0	1.000	51.3
4	14.4	-----	11.0	-----	20.0	1.000	56.3
5	16.4	-----	13.0	-----	20.0	1.000	64.0
6	17.8	-----	14.3	-----	20.0	1.000	69.7
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.5
8	18.2	-----	14.7	-----	20.0	1.000	71.4
9	16.6	-----	13.1	-----	20.0	1.000	64.5
10	14.7	-----	11.3	-----	20.0	1.000	57.3
11	13.1	-----	9.8	-----	20.0	1.000	51.7
12	12.2	-----	8.8	-----	20.0	1.000	48.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1284	1259	1259	1180	1170	1169	1168
p,sat [Pa]:	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.088E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad 1NP_Administrativa_Kanceláře

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Diplomová práce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Rockwool Airrock ND	0,050	0,039	3,55
2	Spiroll	0,200	1,250	23,0
3	Rockwool Steprock ND	0,050	0,043	2,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	weber.bat 20 MPa cementový pot	0,050	1,380	40,0
6	weber.floor 4150 samonivelační	0,004	1,380	40,0
7	Koberec	0,005	0,065	6,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,342 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu M_c a musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{rok}$,
nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop nad 1NP_Administrativa_Sprchy**
Zpracovatel : Michal Nykel
Zakázka : DP
Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : $0.000 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
-------	-------	-------	------------------	--------------	------------	--------	------------

Diplomová práce

1	Sádrokarton	0,0015	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
3	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	50,0	3,5	0.0000
4	Spiroll	0,2000	1,2500	1000,0	1250,0	23,0	0.0000
5	Rockwool Stepr	0,0500	0,0430	840,0	110,0	2,0	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	weber.bat 20 M	0,0500	1,3800	830,0	2030,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Fatrapar P druh 21	---
3	Rockwool Airrock ND	---
4	Spiroll	---
5	Rockwool Steprock ND	---
6	PE folie	---
7	weber.bat 20 MPa cementový potěr	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
2	28	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
3	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
4	30	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
5	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
6	30	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
7	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
8	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
9	30	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
10	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
11	30	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5
12	31	24.0	55.4	1652.1	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.649 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.351 W/m²K

Diplomová práce

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 447.2

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 10.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 23.67 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.917

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
2	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
3	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
4	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
5	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
6	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
7	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
8	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
9	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
10	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
11	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5
12	18.0	-----	14.5	-----	23.7	0.917	56.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	23.9	23.9	23.8	22.0	21.8	20.2	20.2	20.1
p [Pa]:	2237	2237	1356	1354	1314	1313	1186	1168
p,sat [Pa]:	2957	2955	2955	2650	2614	2365	2365	2357

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.761E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad 1NP_Administrativa_Sprchy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 24,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrokarton	0,0015	0,220	9,0
2	Fatrapar P druh 21	0,0002	0,300	500000,0
3	Rockwool Airrock ND	0,050	0,039	3,55
4	Spiroll	0,200	1,250	23,0
5	Rockwool Steprock ND	0,050	0,043	2,0
6	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
7	weber.bat 20 MPa cementový pot	0,050	1,380	40,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,146$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,917$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 1,75 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kc nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Diplomová práce

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Strop nad 2NP_Administrativa**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrokarton	0,0015	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.0000
2	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
3	Rockwool Airro	0,1000	0,0390	840,0	50,0	3,5	0.0000
4	Spiroll	0,2000	1,2500	1000,0	1250,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrokarton	---
2	Fatrapar P druh 21	---
3	Rockwool Airrock ND	---
4	Spiroll	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 17.5 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	45.6	1065.6	17.5	50.0	999.4
2	28	20.0	48.2	1126.4	17.5	50.0	999.4
3	31	20.0	51.3	1198.9	17.5	50.0	999.4
4	30	20.0	56.3	1315.7	17.5	50.0	999.4
5	31	20.0	64.0	1495.6	17.5	50.0	999.4
6	30	20.0	69.7	1628.9	17.5	50.0	999.4
7	31	20.0	72.5	1694.3	17.5	50.0	999.4
8	31	20.0	71.4	1668.6	17.5	50.0	999.4
9	30	20.0	64.5	1507.3	17.5	50.0	999.4
10	31	20.0	57.3	1339.1	17.5	50.0	999.4
11	30	20.0	51.7	1208.2	17.5	50.0	999.4
12	31	20.0	48.5	1133.4	17.5	50.0	999.4

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Diplomová práce

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.732 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.341 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 86.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.80 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.919

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	-----	7.9	-----	19.8	0.919	46.2
2	12.1	-----	8.7	-----	19.8	0.919	48.8
3	13.0	-----	9.7	-----	19.8	0.919	51.9
4	14.4	-----	11.0	-----	19.8	0.919	57.0
5	16.4	-----	13.0	-----	19.8	0.919	64.8
6	17.8	0.117	14.3	-----	19.8	0.919	70.6
7	18.4	0.368	14.9	-----	19.8	0.919	73.4
8	18.2	0.270	14.7	-----	19.8	0.919	72.3
9	16.6	-----	13.1	-----	19.8	0.919	65.3
10	14.7	-----	11.3	-----	19.8	0.919	58.0
11	13.1	-----	9.8	-----	19.8	0.919	52.4
12	12.2	-----	8.8	-----	19.8	0.919	49.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	19.9	19.9	19.9	17.7	17.6
p [Pa]:	1285	1285	1013	1012	999
p _{sat} [Pa]:	2325	2324	2324	2027	2010

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 5.447E-0010 kg/(m².s)

Diplomová práce

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop nad 2NP_Administrativa

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 17,5 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádkartón	0,0015	0,220	9,0
2	Fatrapar P druh 21	0,0002	0,300	500000,0
3	Rockwool Airrock ND	0,100	0,039	3,55
4	Spiroll	0,200	1,250	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -2,591$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,919$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,341 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha_Výrobní hala**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Trapézové plec	0,0007	50,0000	870,0	7850,0	1720,0	0.0000
2	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
3	Minerální vlák	0,2000	0,0390	900,0	75,0	1,5	0.0000
4	Fatrafol 810	0,0020	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Trapézové plechy	---
2	Fatrapar P druh 21	---
3	Minerální vlákna 2 (po roce 2003)	---
4	Fatrafol 810	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.5 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	17.5	52.5	1049.4	-4.3	81.1	345.4
2	28	17.5	55.5	1109.4	-2.6	80.7	396.8
3	31	17.5	59.1	1181.3	1.3	79.4	532.6
4	30	18.5	61.3	1304.8	6.2	77.2	731.6
5	31	19.5	65.8	1490.8	11.3	74.1	991.8
6	30	19.5	71.7	1624.4	14.4	71.5	1172.4
7	31	19.5	74.6	1690.1	15.8	70.1	1257.7

Diplomová práce

8	31	19.5	73.5	1665.2	15.3	70.6	1226.7
9	30	19.5	66.4	1504.4	11.6	73.9	1008.9
10	31	18.5	62.5	1330.4	7.0	76.8	769.0
11	30	17.5	59.6	1191.3	1.8	79.2	550.6
12	31	17.5	55.8	1115.4	-2.4	80.5	402.6

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.135 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.190 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 7.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 60.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 3.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 16.00 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : **0.954**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [°C]	f _{i,Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[°C]	f _{i,Rsi} ,m	T _{si} ,m[°C]	f _{i,Rsi} ,m			
1	11.0	0.702	7.7	0.550	16.5	0.954	56.0
2	11.8	0.718	8.5	0.552	16.6	0.954	58.9
3	12.8	0.709	9.4	0.502	16.8	0.954	62.0
4	14.3	0.660	10.9	0.384	17.9	0.954	63.5
5	16.4	0.621	12.9	0.200	19.1	0.954	67.4
6	17.7	0.657	14.3	-----	19.3	0.954	72.8
7	18.4	0.697	14.9	-----	19.3	0.954	75.4
8	18.1	0.677	14.6	-----	19.3	0.954	74.4
9	16.5	0.625	13.1	0.187	19.1	0.954	67.9
10	14.6	0.662	11.2	0.366	18.0	0.954	64.6
11	12.9	0.708	9.6	0.494	16.8	0.954	62.4
12	11.9	0.719	8.6	0.552	16.6	0.954	59.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{i,Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

Diplomová práce

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	16.9	16.9	16.9	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1099	1092	449	447	138
p,sat [Pa]:	1922	1922	1922	169	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.2009		0.2009	1.705E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0071 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0526 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá	[m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
11	0.2009		0.2009	3.33E-0010	0.0009
12	0.2009		0.2009	7.61E-0010	0.0029
1	0.2009		0.2009	8.51E-0010	0.0052
2	0.2009		0.2009	7.77E-0010	0.0071
3	0.2009		0.2009	3.89E-0010	0.0081
4	0.2009		0.2009	-2.39E-0010	0.0075
5	0.2009		0.2009	-1.18E-0009	0.0043
6	---		---	-2.01E-0009	0.0000
7	---		---	---	---
8	---		---	---	---
9	---		---	---	---
10	---		---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0081 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0081 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha_Výrobní hala

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	16,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	16,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-15,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	17,5 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i :	50,0 % (+5,0%)

Diplomová práce

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Trapézové plechy	0,0007	50,000	1720,0
2	Fatrapar P druh 21	0,0002	0,300	500000,0
3	Minerální vlákna 2 (po roce 20	0,200	0,039	1,5
4	Fatrafol 810	0,002	0,350	24000,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,729$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,954$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,190 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ (materiál: Fatrafol 810).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti $M_{c,a} = 0,0081 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna_YTONG_300**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

Diplomová práce

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,3000	0,1350	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.5 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	17.5	52.5	1049.4	20.0	50.0	1168.5
2	28	17.5	55.5	1109.4	20.0	50.0	1168.5
3	31	17.5	59.1	1181.3	20.0	50.0	1168.5
4	30	18.5	61.3	1304.8	20.0	50.0	1168.5
5	31	19.5	65.8	1490.8	20.0	50.0	1168.5
6	30	19.5	71.7	1624.4	20.0	50.0	1168.5
7	31	19.5	74.6	1690.1	20.0	50.0	1168.5
8	31	19.5	73.5	1665.2	20.0	50.0	1168.5
9	30	19.5	66.4	1504.4	20.0	50.0	1168.5
10	31	18.5	62.5	1330.4	20.0	50.0	1168.5
11	30	17.5	59.6	1191.3	20.0	50.0	1168.5
12	31	17.5	55.8	1115.4	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Diplomová práce

Tepelný odpor konstrukce R : 2.257 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.397 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.42 / 0.45 / 0.50 / 0.60 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.2E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 92.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 17.74 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.905

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.0	-----	7.7	-----	17.7	0.905	51.7
2	11.8	-----	8.5	-----	17.7	0.905	54.7
3	12.8	-----	9.4	-----	17.7	0.905	58.2
4	14.3	-----	10.9	-----	18.6	0.905	60.8
5	16.4	-----	12.9	-----	19.5	0.905	65.6
6	17.7	-----	14.3	-----	19.5	0.905	71.5
7	18.4	-----	14.9	-----	19.5	0.905	74.4
8	18.1	-----	14.6	-----	19.5	0.905	73.3
9	16.5	-----	13.1	-----	19.5	0.905	66.2
10	14.6	-----	11.2	-----	18.6	0.905	61.9
11	12.9	-----	9.6	-----	17.7	0.905	58.7
12	11.9	-----	8.6	-----	17.7	0.905	55.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	17.6	17.6	19.9	19.9
p [Pa]:	1099	1102	1165	1168
p _{sat} [Pa]:	2015	2017	2316	2318

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : -6.009E-0009 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna_YTONG_300

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 16,0 C
 Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 16,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 17,5 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,300	0,135	7,0
3	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
 Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
 V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Vypočtená hodnota: $U = 0,397 \text{ W/m}^2\text{K}$

 $U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu M_c musí být nižší než $0,5 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
 nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna_YTONG_150_Sprchy**
 Zpracovatel : Michal Nykel
 Zakázka : DP
 Datum : 12.10.2015

Diplomová práce

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Keramický obkl	0,0060	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
3	Asfaltový nátěr	0,0020	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Ytong P2-500	0,1500	0,1350	1000,0	500,0	7,0	0.0000
5	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramický obklad	---
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkoovací hmota	---
3	Asfaltový nátěr	---
4	Ytong P2-500	---
5	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.0	45.9	1368.8	20.0	50.0	1168.5
2	28	24.0	47.9	1428.5	20.0	50.0	1168.5
3	31	24.0	48.8	1455.3	20.0	50.0	1168.5
4	30	24.0	50.5	1506.0	20.0	50.0	1168.5
5	31	24.0	54.3	1619.3	20.0	50.0	1168.5
6	30	24.0	57.3	1708.8	20.0	50.0	1168.5
7	31	24.0	58.9	1756.5	20.0	50.0	1168.5
8	31	24.0	58.3	1738.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	24.0	54.5	1625.3	20.0	50.0	1168.5
10	31	24.0	51.0	1520.9	20.0	50.0	1168.5
11	30	24.0	48.9	1458.3	20.0	50.0	1168.5
12	31	24.0	48.1	1434.4	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 1.151 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.709 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.73 / 0.76 / 0.81 / 0.91 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 16.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 6.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 23.35 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.837**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	15.1	-----	11.6	-----	23.3	0.837	47.7
2	15.7	-----	12.3	-----	23.3	0.837	49.8
3	16.0	-----	12.6	-----	23.3	0.837	50.8
4	16.6	-----	13.1	-----	23.3	0.837	52.5
5	17.7	-----	14.2	-----	23.3	0.837	56.5
6	18.6	-----	15.0	-----	23.3	0.837	59.6
7	19.0	-----	15.5	-----	23.3	0.837	61.3
8	18.8	-----	15.3	-----	23.3	0.837	60.6
9	17.8	-----	14.3	-----	23.3	0.837	56.7
10	16.7	-----	13.2	-----	23.3	0.837	53.0
11	16.0	-----	12.6	-----	23.3	0.837	50.9
12	15.8	-----	12.3	-----	23.3	0.837	50.0

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)**

Průběh teplot a částečných tlaků páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	23.6	23.6	23.6	23.6	20.4	20.4
p [Pa]:	2237	1971	1954	1423	1191	1168
p _{sat} [Pa]:	2917	2914	2910	2906	2398	2391

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.423E-0008 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Diplomová práce

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna_YTONG_150_Sprchy

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 24,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 24,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 24,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 70,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramický obklad	0,006	1,010	200,0
2	Cemix 135 - Lepidlo a stěrka	0,004	0,570	20,0
3	Asfaltový nátěr	0,002	0,210	1200,0
4	Ytong P2-500	0,150	0,135	7,0
5	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,146$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,837$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U, N = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

Diplomová práce

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna_YTONG_150**

Zpracovatel : Michal Nykel

Zakázka : DP

Datum : 12.10.2015

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Ytong P2-500	0,1500	0,1350	1000,0	500,0	7,0	0.0000
3	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Sádrová omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 20.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.0	45.6	1065.6	20.0	50.0	1168.5
2	28	20.0	48.2	1126.4	20.0	50.0	1168.5
3	31	20.0	51.3	1198.9	20.0	50.0	1168.5
4	30	20.0	56.3	1315.7	20.0	50.0	1168.5
5	31	20.0	64.0	1495.6	20.0	50.0	1168.5
6	30	20.0	69.7	1628.9	20.0	50.0	1168.5
7	31	20.0	72.5	1694.3	20.0	50.0	1168.5
8	31	20.0	71.4	1668.6	20.0	50.0	1168.5
9	30	20.0	64.5	1507.3	20.0	50.0	1168.5
10	31	20.0	57.3	1339.1	20.0	50.0	1168.5
11	30	20.0	51.7	1208.2	20.0	50.0	1168.5
12	31	20.0	48.5	1133.4	20.0	50.0	1168.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Diplomová práce

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.146 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.711 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.73 / 0.76 / 0.81 / 0.91 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 6.6E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 16.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.00 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 1.000

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	11.2	-----	7.9	-----	20.0	1.000	45.6
2	12.1	-----	8.7	-----	20.0	1.000	48.2
3	13.0	-----	9.7	-----	20.0	1.000	51.3
4	14.4	-----	11.0	-----	20.0	1.000	56.3
5	16.4	-----	13.0	-----	20.0	1.000	64.0
6	17.8	-----	14.3	-----	20.0	1.000	69.7
7	18.4	-----	14.9	-----	20.0	1.000	72.5
8	18.2	-----	14.7	-----	20.0	1.000	71.4
9	16.6	-----	13.1	-----	20.0	1.000	64.5
10	14.7	-----	11.3	-----	20.0	1.000	57.3
11	13.1	-----	9.8	-----	20.0	1.000	51.7
12	12.2	-----	8.8	-----	20.0	1.000	48.5

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	20.0	20.0	20.0
p [Pa]:	1285	1276	1178	1168
p _{sat} [Pa]:	2337	2337	2337	2337

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.870E-0008 kg/(m².s)

Diplomová práce

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna_YTONG_150

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 20,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Ytong P2-500	0,150	0,135	7,0
3	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Teplota na venkovní straně konstrukce je vyšší nebo rovna teplotě vnitřního vzduchu.
Požadavek na teplotní faktor není pro tyto podmínky definován a jeho splnění se proto neověřuje.
V případě potřeby lze provést ručně srovnání vypočtené povrchové teploty s kritickou povrchovou teplotou podle ČSN 730540-2 (2005).

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 2,70 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,711 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 kg/m².rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

Teplo 2014 EDU, (c) 2014 Svoboda Software

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 2

Výpočet tepelných ztrát



VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT OBJEKTU, POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA

dle ČSN EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

Ztráty 2010

Název objektu : **Výrobní hala**
Zpracovatel : Bc. Michal Nykel
Zakázka : DP
Datum : 16.10.2015
Varianta :

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota T_e : -15.0 C
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu $T_{e,m}$: 8.3 C
Činitel ročního kolísání venkovní teploty fg_1 : 1.45
Průměrná vnitřní teplota v objektu $T_{i,m}$: 16.4 C
Půdorysná plocha podlahy objektu A : 2252.0 m²
Exponovaný obvod objektu P : 231.0 m
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V : 20268.0 m³
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu : 0.0 %
Typ objektu : nebytový

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	Vstupní hal
Půd. plocha A :	20.2 m ²	Objem vzduchu V :	54.5 m ³
Exp. obvod P :	23.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	27.2 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	27.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	5.8	0.14	$e = 1.00$	0.00	-----	0.81 W/K
Vstupní dveře	2.9	1.50	$e = 1.00$	0.02	-----	4.47 W/K
Podlaha_Dlažba	20.2	0.20	$G_w = 1.00$	-----	0.11	1.04 W/K
Stěna Y300	16.0	0.40	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.73 W/K
Dveře Hala	1.9	1.70	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.37 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	260 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	170 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	430 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty objektu

Diplomová práce

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	Schodiště
Půd. plocha A :	14.3 m ²	Objem vzduchu V :	53.5 m ³
Exp. obvod P :	15.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	26.7 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	26.7 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Panel Kingspan	10.9	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.52 W/K
Podlaha_Dlažba	14.3	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	0.74 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 79 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 167 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 246 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	Sklad
Půd. plocha A :	112.6 m ²	Objem vzduchu V :	387.2 m ³
Exp. obvod P :	48.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	193.6 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	193.6 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Panel Kingspan	83.3	0.14	e = 1.00	0.00	-----	11.67 W/K
Okna	2.3	1.50	e = 1.00	0.02	-----	3.42 W/K
Podlaha_Sklad	112.6	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	5.82 W/K
Stěna Y300	53.3	0.40	f _i = 0.11	0.00	-----	2.44 W/K
Rychloběžná vra	5.3	1.20	f _i = 0.11	0.00	-----	0.72 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 842 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 1211 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 2054 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	104	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	32.4 m ²	Objem vzduchu V :	87.4 m ³
Exp. obvod P :	50.7 m	Počet na podlaží :	1

Diplomová práce

Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	43.7 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	43.7 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha_Dlažba	32.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	1.67 W/K
Stěna Y300	79.1	0.40	f,i = 0.11	0.00	-----	3.62 W/K
Dveře Hala	1.9	1.70	f,i = 0.11	0.00	-----	0.37 W/K
Stěna Y150K	9.9	0.71	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.80 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	170 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	273 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	443 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	Kuchyň
Půd. plocha A :	36.5 m ²	Objem vzduchu V :	98.6 m ³
Exp. obvod P :	25.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	49.3 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	49.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	20.7	0.14	e = 1.00	0.00	-----	2.90 W/K
Okna	6.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	10.26 W/K
Podlaha_Dlažba	36.5	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	1.89 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	527 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	308 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	835 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	Šatna
Půd. plocha A :	16.7 m ²	Objem vzduchu V :	45.2 m ³
Exp. obvod P :	16.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	22.6 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	22.6 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C

Diplomová práce

Výměna n50 : 1.0 1/h

Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	11.5	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.61 W/K
Okna	1.1	1.50	e = 1.00	0.02	-----	1.72 W/K
Podlaha_Dlažba	16.7	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	0.87 W/K
Stěna Y150K	10.9	0.71	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.88 W/K
Dveře	1.7	2.20	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	101 W,	tj.	0.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	141 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	242 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	Sprchy
Pūd. plocha A :	17.1 m2	Objem vzduchu V :	46.1 m3
Exp. obvod P :	16.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	24.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	24.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	23.0 m3/h
Odvod Vex :	23.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	11.7	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.64 W/K
Okna	1.1	1.50	e = 1.00	0.02	-----	1.72 W/K
Podlaha_Sprchy	17.1	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	1.06 W/K
Stěna Y150	20.8	0.71	f,i = 0.10	0.00	-----	1.51 W/K
Dveře	3.4	2.20	f,i = 0.10	0.00	-----	0.76 W/K
Strop 1NP	17.1	0.35	f,i = 0.10	0.00	-----	0.61 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.30 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	285 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	182 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	467 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	WC muži
Pūd. plocha A :	10.9 m2	Objem vzduchu V :	29.5 m3
Exp. obvod P :	14.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	14.8 m3/h
Odvod Vex :	14.8 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Diplomová práce

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	8.2	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.15 W/K
Podlaha_Dlažba	10.9	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	0.57 W/K
Stěna Y150K	10.9	0.71	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.88 W/K
Dveře	1.7	2.20	f,i =-0.11	0.00	-----	-0.42 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 14 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 92 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 107 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 109 Název místnosti : Technická m
Půd. plocha A : 27.4 m2 Objem vzduchu V : 74.1 m3
Exp. obvod P : 21.1 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 37.0 m3/h
Odvod Vex : 37.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	17.3	0.14	e = 1.00	0.00	-----	2.42 W/K
Okna	3.4	1.50	e = 1.00	0.02	-----	5.14 W/K
Podlaha_Dlažba	27.4	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	1.42 W/K
Stěna Y300	18.9	0.40	f,i = 0.11	0.00	-----	0.86 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 344 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V : 232 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL : 576 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1 Název podlaží : 1NP
Číslo místnosti : 110 Název místnosti : Výrobní hal
Půd. plocha A : 1904.6 m2 Objem vzduchu V : 17141.0 m3
Exp. obvod P : 230.0 m Počet na podlaží : 1
Teplota Ti : 16.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota : 16.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 1260.0 m3/h
Odvod Vex : 1260.0 m3/h Teplota větr. vzduchu : 5.8 C
Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	1395.4	0.14	e = 1.00	0.00	-----	195.35 W/K
Okna	114.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	174.42 W/K
Vstupní dveře	5.9	1.50	e = 1.00	0.02	-----	8.94 W/K
Sekční vrata	60.0	0.62	e = 1.00	0.02	-----	38.40 W/K

Diplomová práce

Střešní světlík	216.3	1.20	e = 1.00	0.02	-----	263.82 W/K
Střecha	2001.3	0.19	e = 1.00	0.02	-----	420.26 W/K
Podlaha_Hala	1904.6	0.20	Gw= 1.00	-----	0.11	73.16 W/K
Stěna Y300	166.7	0.40	f,i =-0.13	0.00	-----	-8.60 W/K
Dveře Hala	3.8	1.70	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.83 W/K
Rychloběžná vra	5.3	1.20	f,i =-0.13	0.00	-----	-0.82 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.12 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	43666 W,	tj.	87.2 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	27149 W,	tj.	84.0 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	70814 W,	tj.	85.9 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	46288 W,	tj.	92.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	29926 W,	tj.	92.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	76215 W,	tj.	92.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	Vstupní hal
Půd. plocha A :	19.6 m ²	Objem vzduchu V :	52.8 m ³
Exp. obvod P :	23.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	26.4 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	26.4 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	6.5	0.14	e = 1.00	0.00	-----	0.91 W/K
Okna	2.3	1.50	e = 1.00	0.02	-----	3.42 W/K
Stěna Y300	17.9	0.40	f,i = 0.11	0.00	-----	0.82 W/K
Strop 2NP	19.6	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	0.76 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	207 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	165 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	372 W,	tj.	0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Schodiště
Půd. plocha A :	14.9 m ²	Objem vzduchu V :	40.2 m ³
Exp. obvod P :	15.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	20.1 m ³ /h

Diplomová práce

Odvod Vex : 20.1 m³/h Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	6.4	0.14	e = 1.00	0.00	-----	0.89 W/K
Okna	4.5	1.50	e = 1.00	0.02	-----	6.84 W/K
Strop 2NP	14.9	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	0.58 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 291 W, tj. 0.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 126 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 416 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
 Číslo místnosti : 203 Název místnosti : Chodba 1
 Půd. plocha A : 32.4 m² Objem vzduchu V : 87.4 m³
 Exp. obvod P : 50.7 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 43.7 m³/h
 Odvod Vex : 43.7 m³/h Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stěna Y300	81.0	0.40	f,i = 0.11	0.00	-----	3.70 W/K
Strop 2NP	32.4	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	1.26 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T : 174 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním Fi,V : 273 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková Fi,HL : 447 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
 Číslo místnosti : 204 Název místnosti : Účtárna
 Půd. plocha A : 28.4 m² Objem vzduchu V : 76.5 m³
 Exp. obvod P : 21.5 m Počet na podlaží : 1
 Teplota Ti : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu Vsu : 38.3 m³/h
 Odvod Vex : 38.3 m³/h Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	14.6	0.14	e = 1.00	0.00	-----	2.04 W/K
Okna	6.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	10.26 W/K
Strop 2NP	28.4	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	1.10 W/K

Diplomová práce

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 469 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 239 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 709 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2	Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 205	Název místnosti : Kuchyně
Půd. plocha A : 25.9 m ²	Objem vzduchu V : 70.0 m ³
Exp. obvod P : 20.5 m	Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C	Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahore
Stř.rad.teplota : 20.0 C	Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené	Přívod vzduchu V_{su} : 35.0 m ³ /h
Odvod V_{ex} : 35.0 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
Výměna n_{50} : 1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	12.8	0.14	$e = 1.00$	0.00	-----	1.79 W/K
Okna	6.8	1.50	$e = 1.00$	0.02	-----	10.26 W/K
Strop 2NP	25.9	0.34	$f_i = 0.11$	0.00	-----	1.01 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 457 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 219 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 676 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2	Název podlaží : 2NP
Číslo místnosti : 206	Název místnosti : Úklidová mí
Půd. plocha A : 6.7 m ²	Objem vzduchu V : 18.2 m ³
Exp. obvod P : 12.2 m	Počet na podlaží : 1
Teplota T_i : 20.0 C	Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahore
Stř.rad.teplota : 20.0 C	Rychlost proudění : 0.1 m/s
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
Typ větrání : nucené	Přívod vzduchu V_{su} : 9.1 m ³ /h
Odvod V_{ex} : 9.1 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
Výměna n_{50} : 1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$: 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	5.1	0.14	$e = 1.00$	0.00	-----	0.71 W/K
Strop 2NP	6.7	0.34	$f_i = 0.11$	0.00	-----	0.26 W/K
Strop 1NP	6.7	0.35	$f_i = -0.11$	0.00	-----	-0.27 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 25 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 57 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 82 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

Diplomová práce

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	WC Ženy
Půd. plocha A :	8.6 m ²	Objem vzduchu V :	23.2 m ³
Exp. obvod P :	13.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	11.6 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	11.6 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Panel Kingspan	6.5	0.14	e = 1.00	0.00	-----	0.91 W/K
Strop 2NP	8.6	0.34	f _i = 0.11	0.00	-----	0.33 W/K
Strop 1NP	8.6	0.35	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.34 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 32 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 73 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 104 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	WC Muži
Půd. plocha A :	10.6 m ²	Objem vzduchu V :	28.6 m ³
Exp. obvod P :	13.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T _i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F _{i,z} :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V _{su} :	14.3 m ³ /h
Odvod V _{ex} :	14.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n ₅₀ :	1.0 1/h	Činitelé e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U _{eq}	H,T
Panel Kingspan	8.0	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.11 W/K
Strop 2NP	10.6	0.34	f _i = 0.11	0.00	-----	0.41 W/K
Strop 1NP	1.8	0.35	f _i = -0.11	0.00	-----	-0.07 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F_{i,RH} : 0 W
Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem F_{i,T} : 51 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním F_{i,V} : 89 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková F_{i,HL} : 140 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	Zasedací mí
Půd. plocha A :	27.8 m ²	Objem vzduchu V :	75.0 m ³
Exp. obvod P :	21.3 m	Počet na podlaží :	1

Diplomová práce

Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	37.5 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	37.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	14.2	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.98 W/K
Okna	6.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	10.26 W/K
Strop 2NP	27.8	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	1.08 W/K
Stěna Y300	14.9	0.40	f,i = 0.11	0.00	-----	0.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	490 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	235 W,	tj.	0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	725 W,	tj.	0.9 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	Chodba 2
Pūd. plocha A :	24.7 m ²	Objem vzduchu V :	66.7 m ³
Exp. obvod P :	39.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	33.3 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	33.3 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Strop 2NP	24.7	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	0.96 W/K
Stěna Y300	58.6	0.40	f,i = 0.11	0.00	-----	2.68 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$:	127 W,	tj.	0.3 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním $F_{i,V}$:	209 W,	tj.	0.6 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková $F_{i,HL}$:	336 W,	tj.	0.4 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2NP
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	Projekce
Pūd. plocha A :	27.1 m ²	Objem vzduchu V :	73.1 m ³
Exp. obvod P :	21.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T_i :	20.0 C	Typ vytápění :	teplovzdušné, přívod nahoře
Stř.rad.teplota :	20.0 C	Rychlost proudění :	0.1 m/s
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$:	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V_{su} :	36.5 m ³ /h
Odvod V_{ex} :	36.5 m ³ /h	Teplota větr. vzduchu :	8.6 C
Výměna n_{50} :	1.0 1/h	Činitelé $e + \epsilon$:	0.05 + 1.00

Diplomová práce

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	13.6	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.91 W/K
Okna	6.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	10.26 W/K
Strop 2NP	27.1	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	1.05 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 463 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 229 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 691 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
 Číslo místnosti : 212 Název místnosti : Kancelář 1
 Půd. plocha A : 27.3 m² Objem vzduchu V : 73.8 m³
 Exp. obvod P : 21.0 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 36.9 m³/h
 Odvod Vex : 36.9 m³/h Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	13.8	0.14	e = 1.00	0.00	-----	1.93 W/K
Okna	6.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	10.26 W/K
Strop 2NP	27.3	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	1.06 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem $F_{i,T}$: 464 W, tj. 0.9 % z celkové ztráty prostupem objektu
 Ztráta větráním $F_{i,V}$: 231 W, tj. 0.7 % z celkové ztráty větráním objektu
 Ztráta celková $F_{i,HL}$: 695 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty objektu

REKAPITULACE ZADÁNÍ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 2 Název podlaží : 2NP
 Číslo místnosti : 213 Název místnosti : Kancelář 2
 Půd. plocha A : 29.3 m² Objem vzduchu V : 79.1 m³
 Exp. obvod P : 21.9 m Počet na podlaží : 1
 Teplota T_i : 20.0 C Typ vytápění : teplovzdušné, přívod nahoře
 Stř.rad.teplota : 20.0 C Rychlost proudění : 0.1 m/s
 Vytápění : nepřerušované Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$: 0 W
 Typ větrání : nucené Přívod vzduchu V_{su} : 39.5 m³/h
 Odvod Vex : 39.5 m³/h Teplota větr. vzduchu : 8.6 C
 Výměna n50 : 1.0 1/h Činitelé e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Panel Kingspan	31.6	0.14	e = 1.00	0.00	-----	4.42 W/K
Okna	6.8	1.50	e = 1.00	0.02	-----	10.26 W/K
Strop 2NP	29.3	0.34	f,i = 0.11	0.00	-----	1.14 W/K

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění $F_{i,RH}$: 0 W

Diplomová práce

Násobnost výměny vzduchu n : 0.26 1/h

Ztráta prostupem Fi,T :	554 W,	tj.	1.1 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	247 W,	tj.	0.8 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	801 W,	tj.	1.0 % z celkové ztráty objektu

TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem Fi,T :	3802 W,	tj.	7.6 % z celkové ztráty prostupem objektu
Ztráta větráním Fi,V :	2392 W,	tj.	7.4 % z celkové ztráty větráním objektu
Ztráta celková Fi,HL :	6194 W,	tj.	7.5 % z celkové ztráty objektu

ZÁVĚREČNÁ PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH MÍSTNOSTÍ:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te : -15.0 C

Označ. p./č.m.	Název místnosti	Tep- lota Ti	Vytápěná plocha Af[m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
1/ 101	Vstupní hal	20.0	20.2	54.5	430	0.5%	12.29
1/ 102	Schodiště	20.0	14.3	53.5	246	0.3%	7.04
1/ 103	Sklad	20.0	112.6	387.2	2054	2.5%	58.67
1/ 104	Chodba	20.0	32.4	87.4	443	0.5%	12.67
1/ 105	Kuchyň	20.0	36.5	98.6	835	1.0%	23.86
1/ 106	Šatna	20.0	16.7	45.2	242	0.3%	6.92
1/ 107	Sprchy	24.0	17.1	46.1	467	0.6%	11.97
1/ 108	WC muži	20.0	10.9	29.5	107	0.1%	3.05
1/ 109	Technická m	20.0	27.4	74.1	576	0.7%	16.46
1/ 110	Výrobní hal	16.0	1904.6	17141.0	70814	85.9%	2284.33
<hr/>							
2/ 201	Vstupní hal	20.0	19.6	52.8	372	0.5%	10.63
2/ 202	Schodiště	20.0	14.9	40.2	416	0.5%	11.90
2/ 203	Chodba 1	20.0	32.4	87.4	447	0.5%	12.77
2/ 204	Účtárna	20.0	28.4	76.5	709	0.9%	20.24
2/ 205	Kuchyň	20.0	25.9	70.0	676	0.8%	19.31
2/ 206	Úklidová mí	20.0	6.7	18.2	82	0.1%	2.33
2/ 207	WC Ženy	20.0	8.6	23.2	104	0.1%	2.98
2/ 208	WC Muži	20.0	10.6	28.6	140	0.2%	4.01
2/ 209	Zasedací mí	20.0	27.8	75.0	725	0.9%	20.71
2/ 210	Chodba 2	20.0	24.7	66.7	336	0.4%	9.60
2/ 211	Projekce	20.0	27.1	73.1	691	0.8%	19.76
2/ 212	Kancelář 1	20.0	27.3	73.8	695	0.8%	19.85
2/ 213	Kancelář 2	20.0	29.3	79.1	801	1.0%	22.89
<hr/>							
Součet:			2475.9	18781.7	82409	100.0%	2614.23

CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY OBJEKTU

Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 82.409 kW 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T	50.090 kW	60.8 %
Součet tep. ztrát větráním Fi,V	32.318 kW	39.2 %

Tep. ztráta prostupem:

	7.544 kW	9.2 %	Plocha:	Fi,T/m2:
Panel Kingspan			1697.7 m2	4.4 W/m2
Vstupní dveře	0.428 kW	0.5 %	8.8 m2	48.5 W/m2
Podlaha_Dlažba	0.287 kW	0.3 %	158.4 m2	1.8 W/m2
Stěna Y300	0.277 kW	0.3 %	506.4 m2	0.5 W/m2
Dveře Hala	0.000 kW	0.0 %	7.6 m2	0.0 W/m2

Diplomová práce

Okna	8.592 kW	10.4 %	176.6 m ²	48.6 W/m ²
Podlaha_Sklad	0.204 kW	0.2 %	112.6 m ²	1.8 W/m ²
Rychloběžná vra	-0.000 kW	-0.0 %	10.6 m ²	-0.0 W/m ²
Stěna Y150K	-0.090 kW	-0.1 %	31.7 m ²	-2.8 W/m ²
Dveře	0.000 kW	0.0 %	6.7 m ²	0.0 W/m ²
Podlaha_Sprchy	0.041 kW	0.1 %	17.1 m ²	2.4 W/m ²
Stěna Y150	0.059 kW	0.1 %	20.8 m ²	2.8 W/m ²
Strop 1NP	0.000 kW	0.0 %	34.2 m ²	0.0 W/m ²
Sekční vrata	1.153 kW	1.4 %	60.0 m ²	19.2 W/m ²
Střešní světlík	8.045 kW	9.8 %	216.3 m ²	37.2 W/m ²
Střecha	11.787 kW	14.3 %	2001.3 m ²	5.9 W/m ²
Podlaha_Hala	2.268 kW	2.8 %	1904.6 m ²	1.2 W/m ²
Strop 2NP	0.385 kW	0.5 %	283.2 m ²	1.4 W/m ²
Tepelné vazby	1.532 kW	1.9 %	---	---

PARAMETRY BUDOVY PODLE STARŠÍCH PŘEDPISŮ:

Celková tepelná charakteristika budovy - ČSN 730540 (1994): $q_{c} = 0.13 \text{ W/m}^3\text{K}$
Spotřeba energie na vytápění - STN 730540, Zmena 5 (1997): $E_1 = 9.53 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PŘÍBLIŽNÁ MĚRNÁ POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ PODLE STN 730540 (2002):

Uvažované hodnoty : - obestavěný objem $V_b = 20268.00 \text{ m}^3$
- průměr. vnitřní teplota $T_i = 16.4 \text{ C}$
- vnější teplota $T_e = -15.0 \text{ C}$
- násobnost výměny $n = 0,5 \text{ 1/h}$
- prům. výkon int. zdrojů tepla = 4 W/m^2
- propustnost oken $g = 0,5$
- energie slun. záření = $200 \text{ kWh/m}^2, \text{a}$

Uvedená propustnost a energie slunečního záření se uvažují pro všechna okna vzhledem k tomu, že součástí zadání není popis orientací oken a jejich propustností.

Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem $Q_t: 130646 \text{ kWh/a}$
Potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním $Q_v: 219648 \text{ kWh/a}$
Přibližný tepelný zisk ze slunečního záření $Q_s: 0 \text{ kWh/a}$
Přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla $Q_i: 49517 \text{ kWh/a}$
Výsledná potřeba tepla na vytápění $Q_h: 303253 \text{ kWh/a}$

Vypočtená přibližná měrná potřeba tepla $E_1 = 14.96 \text{ kWh/m}^3, \text{rok}$

PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY:

Celk.souč.tep.ztráty (ustálený měrný tep.tok) prostupem $H, T: 1501.7 \text{ W/K}$
Plocha obalových konstrukcí budovy $A: 6353.4 \text{ m}^2$
Limit odvozený z U, req dílčích konstrukcí... $U_{em, lim}: 0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} 0.24 \text{ W/m}^2\text{K}$

STOP, Ztráty 2010

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: Výrobní hala

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 20268,0 \text{ m}^3$
Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 6353,4 \text{ m}^2$
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im}: 16,0 \text{ C}$
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}: -15,0 \text{ C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce

Diplomová práce

je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 1,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A \cdot U_{req} \cdot b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,req}$... LIMIT JE DODRŽEN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: A

Slovní popis: velmi úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,2

Ztráty 2010, (c) 2010 Svoboda Software

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 3

Průkaz energetické náročnosti budovy



Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Závodní 123, Mošnov
Katastrální území:	Mošnov
Parcelní číslo:	146/2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2017
Vlastník nebo stavebník:	DAGROS Morava, s.r.o.
Adresa:	Pod Palárnou 841 Štramberk
IČ:	123456789
Tel./e-mail:	info@dagros.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný druh budovy: Výrobní hala		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	23109,0
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	6677,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,29
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	2572,0

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> do 50 % včetně, <input type="checkbox"/> nad 50 do 80 %, <input type="checkbox"/> nad 80 %,	
<input type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie,	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input checked="" type="checkbox"/> Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha A _j	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b _j	Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}
		Vypočtená hodnota U _j	Referenční hodnota U _{N,rc,j}	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Administrativní část						
Obvodová stěna	375,85	0,14	0,3	ano	1,00	52,6
Podlaha	321,00	0,20	0,6	ano	0,78	49,7
Otvorová výplň	66,15	1,50	2,0	ano	1,00	99,2
Tepelné vazby						38,2
----- ZÓNA č. 2: Výrobní hala						
Obvodová stěna	3 581,55	0,17	0,4	ano	1,00	603,2
Podlaha	1 932,00	0,20	0,45	ano	0,52	199,5
Otvorová výplň	400,45	1,21	1,5	ano	1,00	483,0
Tepelné vazby						295,7
Celkem	6 677,0	x	x	x	x	1 821,1

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Administrativní část	20,0	2 317,0	0,33	764,61
Výrobní hala	16,0	20 792,0	0,45	9 356,40
Celkem	x	23 109,0	x	10 121,01

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R}$ $(U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,27	0,44	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy**b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Administrativní část	Elektrické folie heatflow	elektrina ze sítě	100,0		93		89	91
Výrobní hala	Plynový kotel k VZT	zemní plyn	100,0		93		89	91

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	2,7	85	85
Hodnocená budova/zóna:							
Výrobní hala	Kompresorové chlazení	elektrina ze sítě	100,0		4,1	95	100

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Hodnocená budova/zóna:								
Administrativní část	nucené větrání	elektřina ze sítě			100,0		926,80	500
Výrobní hala	nucené větrání	elektřina ze sítě			100,0		8316,80	500

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energonositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energonositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Administrativní část	Plynový kotel	zemní plyn	100,0			93			0,0
Výrobní hala	Plynový kotel	zemní plyn	100,0		750	93		4,2	44,7

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP _{W,gen}	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP _{W,gen}	Požadavek splněn
		[%]	[%]	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.6) osvětlení

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Administrativní část		100	5,9	0,10
Výrobní hala		100	19,0	0,10

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	208,866	3,2	3,0	668,370	626,597
zemní plyn	139,978	1,1	1,1	153,975	153,975
Celkem	348,843	x	x	822,346	780,572

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	692,275	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		348,843		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	269		
(9)	Hodnocená budova		136		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	1119,924	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		780,573		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	435		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		303		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	822,346
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	41,773
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	5,1

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	692,275
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	1119,924
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,44
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	435,957
	chlazení	[MWh/rok]	71,211
	větrání	[MWh/rok]	106,777
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	16,616
	osvětlení	[MWh/rok]	61,714
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování analýzy	-			
Zpracovatel analýzy	-			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		ne	
	Energetický posudek je součástí analýzy		ne	
	Datum vypracování energetického posudku		-	
	Zpracovatel energetického posudku		-	

Doporučená technicky a ekonomicky vhodná opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření	Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>					
		x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>					
vytápění:	x		x		
chlazení:	x		x		
větrání:	x		x		
úprava vlhkosti vzduchu:	x		x		
příprava teplé vody:	x		x		
osvětlení:	x		x		
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>					
	x	x	x		
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>					
	x	x	x		
Celkem	x				

Opatření	Posouzení vhodnosti opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost				
Funkční vhodnost				
Ekonomická vhodnost				
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření	-			
Zpracovatel analýzy	-			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí analýzy			-
	Datum vypracování energetického posudku			-
	Zpracovatel energetického posudku			-

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Bc. Michal Nykel
Číslo oprávnění MPO	1234
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	15.11.2015
---------------------------	------------

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Závodní 123

PSČ, místo: Mošnov

Typ budovy: Výrobní hala

Plocha obálky budovy: 6677,0 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,29 m²/m³

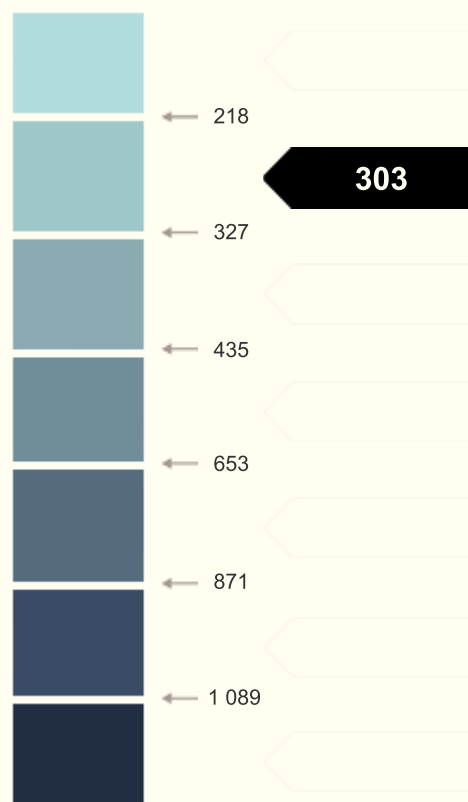
Energeticky vztažná plocha: 2572,0 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

348,843

780,573

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 208,9
Zemní plyn: 140

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádné uspokojení	A	0,27	56				
	B			23			
	C		27			5	24
	D						
	E						
	F						
Mimořádné nespokojení	G						
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		143,87	70,57	59,38		13,30	61,71

Zpracovatel: Bc. Michal Nykel
Kontakt: michal.nykel@email.cz

Osvědčení č.: 1234
Vyhотовeno dne: 15.11.2015
Podpis:

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 4

Štítek obálky budovy



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Výrobní hala
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Závodní 123, Mošnov
Katastrální území a katastrální číslo	Mošnov, č.kat. 146/2
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	DAGROS Morava, s.r.o.
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	DAGROS Morava, s.r.o.
Adresa	Pod Palárnou 841
Telefon / E-mail	60 973 122 / info@dagros.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	18 760,0 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	6 353,3 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,34 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_m	16 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
Panel Kingspan	1 697,8	0,14	0,40 ()	1,01	240,1
Vstupní dveře	8,8	1,50	2,26 ()	1,03	13,6
Podlaha_Dlažba	158,4	0,20	0,60 ()	0,60	18,9
Stěna Y300	506,4	0,40	0,80 ()	0,04	8,8
Okna	176,6	1,50	2,00 ()	1,03	274,0
Podlaha_Sklad	112,6	0,20	0,60 ()	0,60	13,5
Stěna Y150K	31,7	0,71	0,50 ()	-0,13	-2,9
Podlaha_Sprchy	17,1	0,20	0,36 ()	0,67	2,3
Stěna Y150	20,8	0,71	0,80 ()	0,13	1,9
Sekční vrata	60,0	0,62	2,26 ()	0,99	36,8
Střešní světlík	216,3	1,20	1,60 ()	0,99	256,5
Střecha	2 001,3	0,19	0,32 ()	0,99	375,9
Podlaha_Hala	1 904,6	0,20	0,60 ()	0,53	201,7
Strop 2NP	283,2	0,34	0,60 ()	0,13	12,3
Tepelné vazby	0,0	0,00	()		8,1

(pokračování)

(pokračování)

			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
			()		
Celkem	7 195,6		()		1 461,5

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 461,5
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,23
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_m od 18 do 22 °C	W/(m ² ·K)	0,36
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,36
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,48

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,24
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,36
C – D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,48
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,72
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,96
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,20

Klasifikace: A - velmi úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 15.11.2015

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: 1234

IČ: 123456789

Zpracoval: Bc. Michal Nykel

Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 2\,252,0\text{ m}^2$				stávající	doporučení	
<div><div>CI Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div><div>Mimořádně nehospodárná</div></div></div>				<div>0,48</div>		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$				$U_{em} = H_T / A$		0,23
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2				$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		0,48
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,24	0,36	0,48	0,72	0,96	1,20
Platnost štítku do: 15.11.2025			Datum vystavení štítku: 15.11.2015			
Štítek vypracoval(a):	Bc. Michal Nykel					
	Energetický specialista					

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 5

Výpočet schodiště



Výpočet schodiště

Konstrukční výška podlaží: 3750 mm
Výška stupně: $3750/22 = 170,45$ mm

Výpočet šířky stupně: $2h+b=630$ mm
 $h = 170$ mm
 $b = 280$ mm

Výpočet sklonu schodišťového ramene: $\operatorname{tg}\alpha = h/b$
 $\operatorname{tg}\alpha = 170/280$
 $\alpha = 31,26^\circ$

Šířka ramene: 1500 mm
Šířka zrcadla: 100 mm
Šířka schodišťového prostoru: 3100 mm

Výsledný návrh schodišťového stupně: $h = 170$ mm
 $b = 280$ mm

Počet stupňů: 22

Podchodná a průchodná výška není třeba řešit, schodišťový prostor je otevřený po strop 2NP.

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 6

Výpočet potřeby TV



Výpočet potřeby TV

dle normy ČSN 06 0320 září 2006

Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování [32]

Potřeba TV se stanoví pro:

- mytí osob
- mytí nádobí
- úklid

Potřeba TV pro mytí osob V_o v dané periodě se stanoví ze vztahu:

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d \quad [m^3] \quad (1)$$

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \quad [m^3] \quad (2)$$

Potřeba TV pro mytí nádobí V_j v dané periodě se stanoví ze vztahu:

$$V_j = n_j \cdot V_d \quad [m^3] \quad (3)$$

Potřeba TV pro úklid a pro mytí podlah V_u v dané periodě se stanoví ze vztahu:

$$V_u = n_u \cdot V_d \quad [m^3] \quad (4)$$

Celková potřeba TV V_{2p} v dané periodě se stanoví ze vztahu:

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u \quad [m^3] \quad (5)$$

kde:

V_o je potřeba TV pro mytí osob v dané periodě (m^3) ;

V_d objem dávky (m^3) ;

V_j potřeba TV pro mytí nádobí v dané periodě (m^3) ;

V_u	potřeba TV pro úklid a pro mytí podlah v dané periodě	$(m^3);$
V_{2p}	celková potřeba TV v dané periodě	$(m^3);$
n_i	počet uživatelů;	
n_j	počet jídel;	
n_d	počet dávek;	
n_u	počet (výměr) ploch;	
U_3	objemový průtok TV o teplotě θ_3 do výtoku	$(m^3 \cdot h^{-1});$
t_d	doba dávky	$(h);$
p_d	součinitel prodloužení doby dávky	$(-).$

Potřeba TV pro mytí osob

Stanovení potřeby pro 1 osobu:

- mytí rukou

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) = \sum (2 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1,5) = 0,00588 \text{ m}^3$$

- mytí těla sprcha

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) = \sum (1 \cdot 0,23 \cdot 0,11 \cdot 1,5) = 0,038 \text{ m}^3$$

Stanovení potřeby pro 28 osob:

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d = 20 \cdot (0,006 + 0,038) + 8 \cdot 0,006 = 0,928 \text{ m}^3$$

- mytí nádobí

$$V_j = (28 \cdot 0,001) = 0,028 \text{ m}^3$$

- mytí podlah + úklid

$$V_u = (6 \cdot 0,02) = 0,12 \text{ m}^3$$

Celková potřeba TV V_{2p} v dané periodě

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u = 0,928 + 0,028 + 0,12 = 1,076 \text{ m}^3$$

Stanovení potřeby tepla

Potřeba tepla odebraného z ohřívače v TV během jedné periody Q_{2p} se stanoví ze vztahu:

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z} \quad [\text{kWh}] \quad (6)$$

Teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody Q_{2t} se stanoví ze vztahu:

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1) \quad [\text{kWh}] \quad (7)$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody Q_{2z} se stanoví ze vztahu:

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z \quad [\text{kWh}] \quad (8)$$

kde

Q_{2p}	je teplo dodané ohřívačem do TV během periody	(kWh);
Q_{2t}	teoretické teplo odebrané z ohřívače v době periody	(kWh);
Q_{1p}	teplo dodané ohřívačem do TV během periody	(kWh);
Q_{2z}	teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody	(kWh);
V_{2p}	celková potřeba TV v dané periodě	(m^3);
θ_1	teplota studené vody (předpokládá se $\theta_1 = 10 \text{ }^\circ\text{C}$),	($^\circ\text{C}$);
θ_2	teplota teplé vody (předpokládá se $\theta_2 = 55 \text{ }^\circ\text{C}$),	($^\circ\text{C}$).

Teoretické teplo odebrané z ohřivače v době periody:

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1) = 1,163 \cdot 1,076 \cdot (60 - 10) = 62,57 \text{ kWh}$$

Teplo ztracené při ohřevu a distribuci TV v době periody:

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z = 62,57 \cdot 0,15 = 9,39 \text{ kWh}$$

Potřeba tepla odebraného z ohřivače v TV během jedné periody:

$$Q_{2P} = Q_{2t} + Q_{2z} = 62,57 + 9,39 = 71,96 \text{ kWh}$$

Z celkového množství TV se odebere v době:

od 5 do 15 hodin 15% to představuje	$Q_{2t} = 0,15 \cdot 62,57 = 9,39 \text{ kWh}$
-------------------------------------	--

od 15 do 17 hodin 75% to představuje	$Q_{2t} = 0,75 \cdot 62,57 = 46,93 \text{ kWh}$
to je od počátku ohřevu	$46,93 + 9,39 = 56,32 \text{ kWh}$

od 17 do 24 hodin 10% to představuje	$Q_{2t} = 0,10 \cdot 62,57 = 6,25 \text{ kWh}$
to je od počátku ohřevu	$46,93 + 9,39 + 6,25 = 62,57 \text{ kWh}$

Objem zásobníkového ohřivače se stanoví:

Pomocí grafu se odečte $Q_{\max} = 29,74 \text{ kWh}$

$$V_z = \frac{\Delta Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)} = \frac{29,74}{1,163 \cdot (60 - 10)} = 0,511 \text{ m}^3 = 511 \text{ l} \quad (9)$$

kde

V_z	je objem zásobníku	(m ³)
ΔQ_{\max}	největší možný rozdíl tepla mezi Q_1 a Q_2	(kWh)
c	měrná tepelná kapacita vody	(kWh · m ⁻³ · K ⁻¹)
θ_1	teplota studené vody	(°C)
θ_2	teplota teplé vody	(°C)

Jmenovitý tepelný výkon ohřevu ϕ_{1n} :

$$\phi_{1n} = \left(\frac{\Delta Q_1}{t} \right)_{\max} = \frac{71,96}{24} = 3,0 \text{ kW} \quad (10)$$

kde

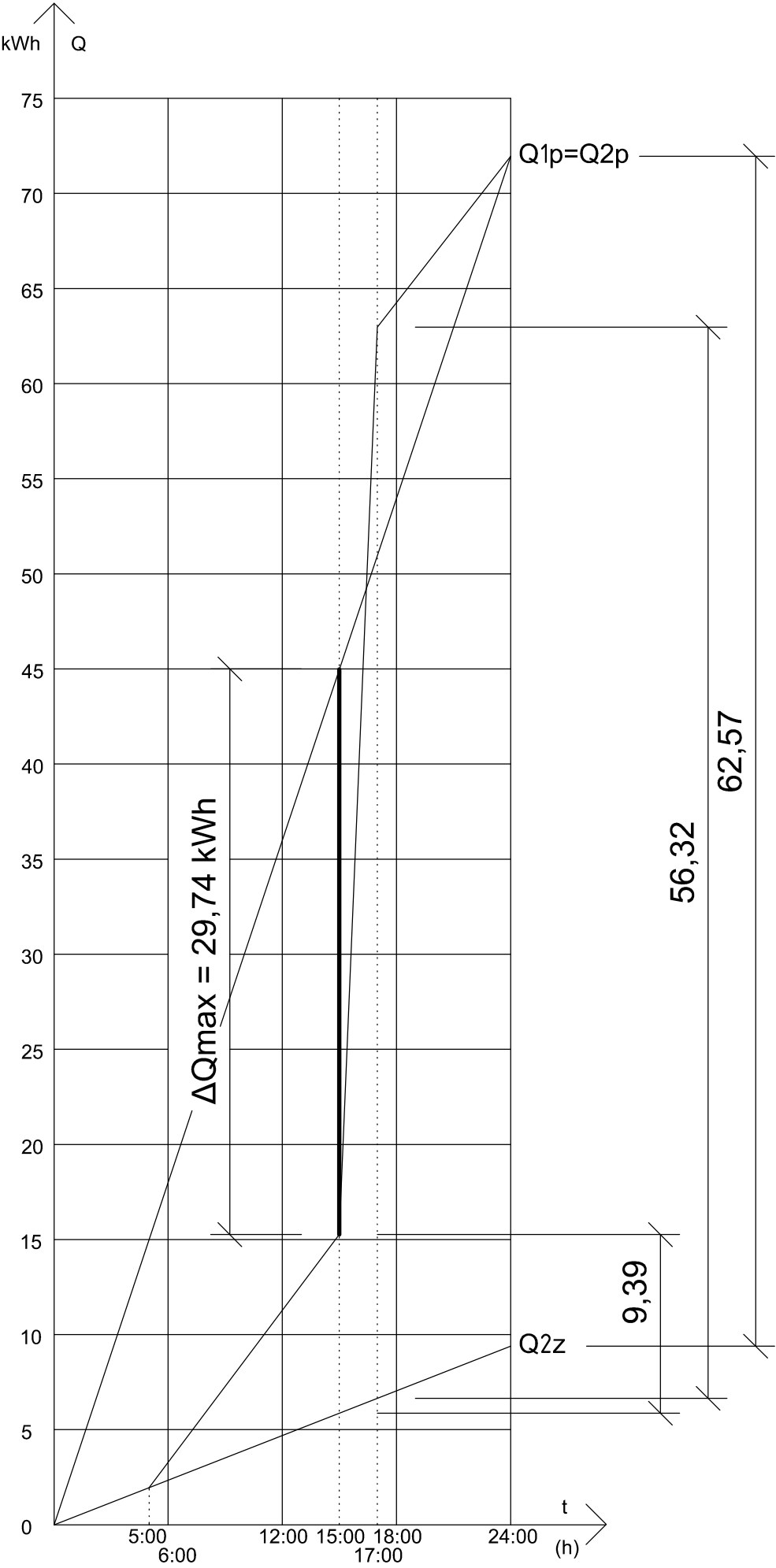
Φ_{1n} je jmenovitý tepelný výkon ohřevu (kW)

Q_1 teplo dodané ohřívačem do TV v čase t od počátku periody (kWh)

t čas (h)

Pro zásobníkový ohřev TV je zvolen nepřímo ohříváný ZO Dražice OKC 750 NTR/1MPa o celkovém objemu 750l.

KŘIVKY DODÁVKY A ODBĚRU TEPLA PŘI OHŘEVU VODY



Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 7

Výpočet tepelných zisků



Zadání základních obecných parametrů		
Vnější výpočtová teplota - maximální	30	°C
Amplituda kolísání vnější teploty	7	°C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu	26	°C
Amplituda kolísání vnitřní teploty	2	°C
Součinitel přestupu tepla na vnitřních stěnách	8	W/m2K
Součinitel přestupu tepla na vnějších stěnách	15	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnějších konstrukcí	0,14	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	0,4	W/m2K
Součinitel prostupu tepla oken	1,5	W/m2K
Součinitel korekce na čistotu atmosféry c	1	-
Stínící součinitel oken	0,4	-
Součinitel poměrné tepelné pohltivosti vnějších konstrukcí	0,7	-
Průměrná měrná hmotnost stavebních konstrukcí	150	kg/m3
Nadmořská výška objektu	225	m.n.m.
Průměrná výška místností	9	m
Začátek provozní doby objektu	6	h
Konec provozní doby objektu	17	h
Průměrná hodnota citelné tepelné zátěže muže (při 26°C)	62	W
Měrná tepelná zátěž od osvětlení	5	W/m2
Průměrná hodnota výměny venkovního vzduchu	0,1	-/h

ZADÁNÍ VÝPOČTOVÝCH PARAMETRŮ PRO VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ

Název stavby: Výrobní hala

Datum vypracování: 26. listopad 2015

Vypracoval: Bc. Michal Nykel

Poznámka:

Název místnosti:	Hala	Číslo:	1
Plocha:	1932 m2	Objem:	17388 m3
Teplota v místnosti:	26 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	18 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	17 h
Množství vzduchu:	1739 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m2	Osvětlení celkem:	9660 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálu:	28980 kg		

[illegible]

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]																	Výrobní hala / 26.11.2015 / Bc. Michal Nykel							
Objekt							Hodiny																	
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-48480	-49970	-50946	-51367	-51181	-38032	-36722	-34967	-32746	-30135	-26728	-23951	-20735	-18204	-15748	-14910	-16024	-31715	-34524	-37561	-39855	-42131	-44419	-46586
2	-40598	-42082	-43064	-43482	-43301	-28827	-27521	-25609	-23300	-19688	-16663	-12897	-9260	-6593	-2687	-2639	-3390	-19935	-24801	-28399	-31936	-34241	-36537	-38692
3	-32937	-34417	-35405	-35817	-35634	-19266	-17783	-15827	-12350	-9170	-4943	-570	3235	5960	10478	11899	9981	-7977	-12347	-18412	-22729	-26584	-28881	-31036
4	-26215	-27698	-28681	-29095	-28912	-11671	-10148	-7388	-4392	-249	4395	8767	12528	15232	19021	20777	19175	4789	-3035	-8377	-14217	-18586	-22158	-24315
5	-20773	-22257	-23243	-23657	-22117	-5477	-3392	-675	2746	7279	11982	16309	20017	22676	26231	28384	27288	14863	6869	-195	-6335	-11767	-15915	-18875
6	-17248	-18730	-19720	-20073	-18322	-2192	-26	2613	6242	10638	15216	19452	23087	25715	28698	30534	29416	17254	10335	3190	-2565	-7979	-12065	-15286
7	-15677	-17160	-18146	-18560	-17349	-864	1082	3751	7163	11541	16129	20396	24060	26710	29800	31522	30404	17564	10142	3863	-1938	-6927	-10876	-13778
8	-16174	-17655	-18643	-19056	-18871	-1631	-111	2650	5647	9791	14435	18810	22573	25277	29062	30818	29217	14830	7008	1661	-4176	-8547	-12119	-14277
9	-18827	-20311	-21298	-21709	-21524	-5741	-4312	-2364	834	4027	8129	12370	16110	18818	22583	23368	22359	4925	618	-4710	-8818	-12479	-14775	-16930
10	-23221	-24702	-25691	-26103	-25919	-11452	-10151	-8238	-5926	-2316	708	4474	8110	10775	14683	14729	13978	-2562	-7428	-11029	-14567	-16871	-19168	-21322
11	-29092	-30578	-31563	-31975	-31790	-18639	-17339	-15571	-13360	-10748	-7347	-4567	-1355	1175	3633	4471	3354	-12336	-15141	-18178	-20479	-22743	-25039	-27195
12	-35954	-37438	-38422	-38835	-38650	-25891	-24591	-22836	-20682	-18225	-15038	-12329	-9421	-6984	-4698	-4012	-5295	-20082	-22592	-25259	-27342	-29603	-31901	-34055

Místnost:		1					Hodiny																	
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-48480	-49970	-50946	-51367	-51181	-38032	-36722	-34967	-32746	-30135	-26728	-23951	-20735	-18204	-15748	-14910	-16024	-31715	-34524	-37561	-39855	-42131	-44419	-46586
2	-40598	-42082	-43064	-43482	-43301	-28827	-27521	-25609	-23300	-19688	-16663	-12897	-9260	-6593	-2687	-2639	-3390	-19935	-24801	-28399	-31936	-34241	-36537	-38692
3	-32937	-34417	-35405	-35817	-35634	-19266	-17783	-15827	-12350	-9170	-4943	-570	3235	5960	10478	11899	9981	-7977	-12347	-18412	-22729	-26584	-28881	-31036
4	-26215	-27698	-28681	-29095	-28912	-11671	-10148	-7388	-4392	-249	4395	8767	12528	15232	19021	20777	19175	4789	-3035	-8377	-14217	-18586	-22158	-24315
5	-20773	-22257	-23243	-23657	-22117	-5477	-3392	-675	2746	7279	11982	16309	20017	22676	26231	28384	27288	14863	6869	-195	-6335	-11767	-15915	-18875
6	-17248	-18730	-19720	-20073	-18322	-2192	-26	2613	6242	10638	15216	19452	23087	25715	28698	30534	29416	17254	10335	3190	-2565	-7979	-12065	-15286
7	-15677	-17160	-18146	-18560	-17349	-864	1082	3751	7163	11541	16129	20396	24060	26710	29800	31522	30404	17564	10142	3863	-1938	-6927	-10876	-13778
8	-16174	-17655	-18643	-19056	-18871	-1631	-111	2650	5647	9791	14435	18810	22573	25277	29062	30818	29217	14830	7008	1661	-4176	-8547	-12119	-14277
9	-18827	-20311	-21298	-21709	-21524	-5741	-4312	-2364	834	4027	8129	12370	16110	18818	22583	23368	22359	4925	618	-4710	-8818	-12479	-14775	-16930
10	-23221	-24702	-25691	-26103	-25919	-11452	-10151	-8238	-5926	-2316	708	4474	8110	10775	14683	14729	13978	-2562	-7428	-11029	-14567	-16871	-19168	-21322
11	-29092	-30578	-31563	-31975	-31790	-18639	-17339	-15571	-13360	-10748	-7347	-4567	-1355	1175	3633	4471	3354	-12336	-15141	-18178	-20479	-22743	-25039	-27195
12	-35954	-37438	-38422	-38835	-38650	-25891	-24591	-22836	-20682	-18225	-15038	-12329	-9421	-6984	-4698	-4012	-5295	-20082	-22592	-25259	-27342	-29603	-31901	-34055

VÝHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST [W]																								Výrobní hala / 26.11.2015 / Bc. Michal Nykel			
Číslo místnosti:	1			Měsíc:			7			Hodiny																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo		
Osoby	0	0	0	0	0	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	1116	0	0	0	0	0	0	0			
Větrání	-5346	-5756	-5896	-5756	-5346	-4690	-3847	-2858	-1798	-732	252	1101	1757	2167	2301	2167	1757	1101	252	-732	-1798	-2858	-3847	-4690			
Vnitřní	0	0	0	0	0	9660	9660	9660	9660	9660	9660	9660	9660	9660	9660	9660	9660	0	0	0	0	0	0	0			
Stěna I	-1516	-1550	-1574	-1586	-1584	-1568	-1540	-1502	-1457	-1405	-1354	-1304	-1260	-1227	-1203	-1191	-1193	-1209	-1237	-1274	-1320	-1371	-1423	-1473	5		
Podlaha na terénu	-2929	-2963	-2987	-2999	-2997	-2981	-2953	-2915	-2869	-2817	-2765	-2715	-2671	-2637	-2613	-2601	-2603	-2619	-2647	-2685	-2731	-2783	-2835	-2885	14		
Podlaha na terénu	-2729	-2761	-2783	-2795	-2793	-2778	-2752	-2716	-2673	-2625	-2577	-2530	-2489	-2457	-2435	-2424	-2426	-2440	-2467	-2502	-2545	-2593	-2642	-2688	15		
Stěna E_Východ	-280	-347	-400	-433	-444	-433	-182	469	934	1170	1205	1074	818	482	528	539	516	460	372	255	112	-30	-115	-200	1		
Stěna E_Jih	-120	-149	-172	-186	-191	-186	-145	-90	-33	104	267	411	515	569	567	510	408	276	159	109	48	-13	-50	-86	2		
Stěna E_Západ	-605	-751	-864	-935	-960	-935	-727	-452	-167	124	406	664	880	1042	2028	2824	3315	3400	2989	2016	577	-65	-249	-433	3		
Stěna E_Sever	-179	-219	-250	-270	-276	-270	-172	-42	-36	20	96	167	226	270	297	304	290	257	229	231	93	-32	-83	-133	4		
Sekční vrata_Jih	-92	-106	-114	-117	-114	-90	-57	-24	57	153	237	299	330	329	296	236	158	89	60	24	-12	-34	-55	-75	6		
Sekční vrata_Sever	-189	-215	-232	-238	-232	-148	-38	-32	15	81	141	192	230	253	259	247	219	195	197	78	-29	-72	-115	-155	7		
Dveře_Východ	-82	-88	-90	-88	-40	83	171	216	223	198	149	86	94	96	92	81	65	43	15	-11	-28	-44	-59	-72	10		
Dveře_Západ	-41	-44	-45	-44	-35	-23	-10	3	15	26	36	43	86	121	142	146	128	85	22	-6	-14	-22	-29	-36	11		
Střecha	2	-268	-520	-735	-902	-1007	-1042	-1007	-517	507	1802	3159	4424	5478	6228	6615	6611	6217	5468	4439	3229	1983	910	273	12		
Střecha	2	-250	-485	-685	-841	-938	-972	-938	-481	473	1679	2944	4123	5106	5804	6165	6162	5794	5096	4137	3010	1848	848	255	13		
Okna K_Východ	-463	-498	-510	-498	-463	-406	-333	-248	-156	-64	22	96	152	188	199	188	152	96	22	-64	-156	-248	-333	-406	8		
Okna R_Východ	0	0	0	0	580	2178	3237	3630	3399	2621	1569	957	938	883	795	676	531	362	166	0	0	0	0	0	8		
Okna K_Západ	-1110	-1195	-1224	-1195	-1110	-974	-799	-593	-374	-152	53	229	365	450	478	450	365	229	53	-152	-374	-593	-799	-974	9		
Okna R_Západ	0	0	0	0	399	869	1274	1622	1907	2120	2252	2297	3766	6290	8159	8712	7768	5228	1393	0	0	0	0	0	9		
Akumulace	0	0	0	0	0	2657	1193	452	398	963	1883	2450	1000	-1469	-2898	-2898	-2595	0	0	0	0	0	0	0			
Celkem	-15677	-17160	-18146	-18560	-17349	-864	1082	3751	7163	11541	16129	20396	24060	26710	29800	31522	30404	17564	10142	3863	-1938	-6927	-10876	-13778			



Zadání základních obecných parametrů		
Vnější výpočtová teplota - maximální	30	°C
Amplituda kolísání vnější teploty	7	°C
Vnitřní výpočtová teplota vzduchu	22	°C
Amplituda kolísání vnitřní teploty	2	°C
Součinitel přestupu tepla na vnitřních stěnách	8	W/m2K
Součinitel přestupu tepla na vnějších stěnách	15	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnějších konstrukcí	0,14	W/m2K
Součinitel prostupu tepla vnitřních konstrukcí	0,4	W/m2K
Součinitel prostupu tepla oken	1,5	W/m2K
Součinitel korekce na čistotu atmosféry c	1	-
Stínící součinitel oken	0,4	-
Součinitel poměrné tepelné pohltivosti vnějších konstrukcí	0,7	-
Průměrná měrná hmotnost stavebních konstrukcí	150	kg/m3
Nadmořská výška objektu	225	m.n.m.
Průměrná výška místností	9	m
Začátek provozní doby objektu	6	h
Konec provozní doby objektu	17	h
Průměrná hodnota citelné tepelné zátěže muže (při 26°C)	62	W
Měrná tepelná zátěž od osvětlení	5	W/m2
Průměrná hodnota výměny venkovního vzduchu	0,1	-/h

ZADÁNÍ VÝPOČTOVÝCH PARAMETRŮ PRO VÝPOČET TEPELNÝCH ZISKŮ

Název stavby: Administrativní část

Datum vypracování: 27. listopad 2015

Vypracoval: Bc. Michal Nykel

Poznámka:

Název místnosti:	Administrativa	Číslo:	1
Plocha:	320 m2	Objem:	2880 m3
Teplota v místnosti:	22 °C	Překročení teploty:	2 °C
Počet osob:	8 -		
Začátek provozu:	6 h	Konec provozu:	17 h
Množství vzduchu:	288 m3/h	Intenzita větrání:	0,1 -/h
Osvětlení měrné:	5 W/m2	Osvětlení celkem:	1600 W
Vnitřní provozní zisky:	0 W/m2	Vnitřní provozní zisky:	0 W
Vnitřní stálé zisky:	0 W/m2	Vnitřní stálé zisky:	0 W
Hmotnost materiálů:	4800 kg		

[illegible]

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO OBJEKT [W]																		Administrativní část / 27.11.2015 / Bc. Michal Nykel							
Objekt							Hodiny																		
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	-8311	-8624	-8820	-8892	-8827	-5475	-5165	-4762	-2657	-2071	-2133	-1879	-1750	-1880	-1669	-1489	-1459	-4793	-5097	-5534	-6104	-6759	-7403	-7902	
2	-6470	-6782	-6981	-7052	-6986	-2925	-2616	-460	1249	1837	786	992	977	737	1082	1321	1375	-2644	-3018	-3463	-4046	-4721	-5426	-6056	
3	-4661	-4972	-5170	-5242	-5176	-93	1644	4299	5883	5383	3945	4097	3973	3811	4240	4508	4576	-456	-806	-1358	-1948	-2634	-3369	-4082	
4	-2940	-3390	-3589	-3658	-3594	2044	4639	6923	7813	7042	6079	6235	6285	6229	6660	6922	6982	1797	1045	514	-181	-864	-1591	-2307	
5	-1506	-2017	-2304	-2372	-667	4749	7405	9263	9585	8552	7850	8066	8169	8127	8558	8816	8879	3513	2831	2013	1340	581	-141	-857	
6	-675	-1177	-1490	-1536	335	5028	7506	9196	9613	8842	8324	8621	8780	8791	9207	9456	9509	4433	3753	2854	2153	1382	661	-40	
7	-380	-870	-1149	-1220	-90	4851	7386	9298	9873	9162	8550	8821	8966	8971	9389	9639	9693	4639	3932	3105	2428	1670	956	253	
8	-640	-1090	-1288	-1358	-1293	4346	6941	9225	10117	9347	8384	8539	8590	8530	8960	9223	9288	4102	3351	2818	2123	1439	710	-4	
9	-1438	-1750	-1948	-2018	-1954	2817	3511	6266	7843	7772	6609	6853	6819	6724	7128	7382	7440	2713	2356	1798	1211	532	-188	-879	
10	-2487	-2799	-2997	-3067	-3002	1058	1367	3523	5233	5820	4770	4978	4964	4724	5067	5307	5361	1340	965	519	-63	-737	-1444	-2072	
11	-3865	-4177	-4375	-4446	-4380	-1029	-720	-315	1787	2373	2311	2565	2694	2565	2774	2956	2984	-350	-653	-1090	-1662	-2313	-2960	-3455	
12	-5447	-5759	-5958	-6029	-5963	-2825	-2515	-2110	-840	190	212	611	817	744	931	1072	1083	-2045	-2321	-2757	-3323	-3959	-4567	-5039	

Místnost:		1					Hodiny																	
Měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1	-8311	-8624	-8820	-8892	-8827	-5475	-5165	-4762	-2657	-2071	-2133	-1879	-1750	-1880	-1669	-1489	-1459	-4793	-5097	-5534	-6104	-6759	-7403	-7902
2	-6470	-6782	-6981	-7052	-6986	-2925	-2616	-460	1249	1837	786	992	977	737	1082	1321	1375	-2644	-3018	-3463	-4046	-4721	-5426	-6056
3	-4661	-4972	-5170	-5242	-5176	-93	1644	4299	5883	5383	3945	4097	3973	3811	4240	4508	4576	-456	-806	-1358	-1948	-2634	-3369	-4082
4	-2940	-3390	-3589	-3658	-3594	2044	4639	6923	7813	7042	6079	6235	6285	6229	6660	6922	6982	1797	1045	514	-181	-864	-1591	-2307
5	-1506	-2017	-2304	-2372	-667	4749	7405	9263	9585	8552	7850	8066	8169	8127	8558	8816	8879	3513	2831	2013	1340	581	-141	-857
6	-675	-1177	-1490	-1536	335	5028	7506	9196	9613	8842	8324	8621	8780	8791	9207	9456	9509	4433	3753	2854	2153	1382	661	-40
7	-380	-870	-1149	-1220	-90	4851	7386	9298	9873	9162	8550	8821	8966	8971	9389	9639	9693	4639	3932	3105	2428	1670	956	253
8	-640	-1090	-1288	-1358	-1293	4346	6941	9225	10117	9347	8384	8539	8590	8530	8960	9223	9288	4102	3351	2818	2123	1439	710	-4
9	-1438	-1750	-1948	-2018	-1954	2817	3511	6266	7843	7772	6609	6853	6819	6724	7128	7382	7440	2713	2356	1798	1211	532	-188	-879
10	-2487	-2799	-2997	-3067	-3002	1058	1367	3523	5233	5820	4770	4978	4964	4724	5067	5307	5361	1340	965	519	-63	-737	-1444	-2072
11	-3865	-4177	-4375	-4446	-4380	-1029	-720	-315	1787	2373	2311	2565	2694	2565	2774	2956	2984	-350	-653	-1090	-1662	-2313	-2960	-3455
12	-5447	-5759	-5958	-6029	-5963	-2825	-2515	-2110	-840	190	212	611	817	744	931	1072	1083	-2045	-2321	-2757	-3323	-3959	-4567	-5039

VYHODNOCENÍ VÝPOČTU TEPELNÝCH ZISKŮ PRO MÍSTNOST [W]																								Administrativní část / 27.11.2015 / Bc. Michal Nykel			
Číslo místnosti:	1			Měsíc:			8			Hodiny																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Číslo		
Osoby	0	0	0	0	0	695	695	695	695	695	695	695	695	695	695	695	695	0	0	0	0	0	0	0			
Větrání	-521	-589	-612	-589	-521	-413	-273	-109	67	244	407	547	656	724	746	724	656	547	407	244	67	-109	-273	-413			
Vnitřní	0	0	0	0	0	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	0	0	0	0	0	0	0			
Stěna I	470	436	412	400	402	418	446	484	529	581	633	682	726	760	784	796	794	778	750	712	666	615	563	513	2		
Podlaha na terénu	-681	-692	-700	-704	-703	-698	-689	-677	-662	-646	-629	-613	-599	-588	-580	-577	-577	-582	-591	-603	-618	-635	-651	-667	6		
Stěna E_ Východ	-111	-200	-269	-312	-327	-312	-269	586	1476	1883	1938	1732	1339	831	891	906	875	800	681	521	321	218	105	-6	1		
Střecha	703	520	468	412	356	303	259	224	202	195	202	224	396	667	962	1238	1468	1631	1714	1710	1622	1455	1228	964	5		
Okna K_ Východ	-454	-513	-533	-513	-454	-359	-238	-95	59	212	354	476	571	630	649	630	571	476	354	212	59	-95	-238	-359	3		
Okna R_ Východ	0	0	0	0	0	2663	5376	6370	6023	4583	2583	1397	1366	1272	1121	918	668	367	0	0	0	0	0	0	3		
Okna K_ Východ	-46	-52	-54	-52	-46	-36	-24	-10	6	22	36	48	58	63	65	63	58	48	36	22	6	-10	-24	-36	4		
Okna R_ Východ	0	0	0	0	0	266	538	637	602	458	258	140	137	127	112	92	67	37	0	0	0	0	0	0	4		
Akumulace	0	0	0	0	0	219	-480	-480	-480	-480	307	1611	1645	1749	1915	2138	2413	0	0	0	0	0	0	0			
Celkem	-640	-1090	-1288	-1358	-1293	4346	6941	9225	10117	9347	8384	8539	8590	8530	8960	9223	9288	4102	3351	2818	2123	1439	710	-4			



Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 8

Výpočet parametrů teplovzdušného vytápění



Označení místností	Plocha S [m ²]	Objem V [m ³]	Tepelná ztráta místnosti prostupem	Tepelná ztráta redistribuována Q [W]	Teplota vnitřního vzduchu t _i [°C]	Objem přiváděného vzduchu V _{přívod} [m ³ /hod]	Hygienické minimum přívod V _{phyg} [m ³ /hod]	Hygienické minimum odvod V _{ohyg} [m ³ /hod]
101-Vstupní hala	20,18	54,5	258	0	20			
102-Schodiště	14,26	53,5	79	0	20			
103-Sklad	112,55	387,2	842	0	20			
104-Chodba	32,37	87,4	170	0	20			
105-Kuchyň+jídelna	36,5	98,55	522	0	20			
106-Šatna	16,74	45,2	100	0	20			
107-Sprchy	17,09	46,1	284	0	24			
108-WC muži	10,93	29,5	15	0	20			
109-Technická místnost	27,44	74,1	342	0	20			
110-Výrobní hala	1904,6	17141	13834	0	16	15000	1260	1260
201-Vstupní hala	19,56	52,8	205	0	20			
202-Schodiště	14,88	40,2	288	0	20			
203-Chodba 1	32,37	87,4	174	0	20			
204-Účtárna	28,36	76,6	464	0	20			
205-Kuchyň	25,92	70	452	0	20			
206-Úklidová místnost	6,74	18,2	25	0	20			
207-WC ženy	8,6	23,22	32	0	20			
208-WC muži	10,58	28,6	51	0	20			
209-Zasedací místnost	27,78	75	485	0	20			
210-Chodba 2	24,71	66,7	127	0	20			
211-Projekce	27,09	73,1	458	0	20			
212-Kancelář 1	27,32	73,8	459	0	20			
213-Kancelář 2	29,3	79,1	549	0	20			

1260 1260

Dle normy minimální množství přiváděného venkovního vzduchu nesmí poklesnout pod 15% z celkového objemu vzduchu, z toho plyné 15% z 15000 = **2250 m³/hod.**

1.1 Výpočet tepelných ztrát_Výrobní hala

Celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla $Q_p =$ 70,81 kW

V_{hyg} – objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/h]	$V_{\text{hyg}} =$	2250 [m^3/h]
c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]	$c =$	1010 [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]
ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]	$\rho =$	1,2 [kg/m^3]
t_i – teplota vzduchu v interiéru [$^{\circ}\text{C}$]	$t_i =$	16 [$^{\circ}\text{C}$]
t_e – teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]	$t_e =$	-18 [$^{\circ}\text{C}$]
(zimní období - doporučeno $t_e = t_{e \text{ návrhová}} -3^{\circ}\text{C}$)		

Celkové tepelné ztráty objektu větráním Q_v (stanoveno z hygienického minima):

$$Q_v = V_{\text{hyg}} \cdot c \cdot \rho \cdot (t_i - t_e)$$

$Q_v =$ 25,76 kW

Celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla a větráním:

Q_c - celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla a větráním [W]

Q_p - tepelné ztráty objektu prostupem tepla [W]

Q_v - tepelné ztráty objektu větráním [W]

$$Q_c = Q_p + Q_v$$

$Q_c =$ 96,565 kW

1.2. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla (ZZT):

t_i – teplota vzduchu v interiéru [$^{\circ}\text{C}$]	$t_i =$	16 [$^{\circ}\text{C}$]
t_e – teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]	$t_e =$	-18 [$^{\circ}\text{C}$]
η – uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]	$\eta =$	0,7 [-]

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e)$$

$t_z =$ 5,8 $^{\circ}\text{C}$

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

V_p – celkový objemový průtok vzduchu v systému [m^3/h]	$V_{\text{celk}} =$	15000 [m^3/h]
V_{ob} – objem vzduchu cirkulačního [m^3/h]	$V_c =$	12750 [m^3/h]
V_e – objem vzduchu přírodního [m^3/h]	$V_e =$	2250 [m^3/h]

$$t_{sm} = (V_e \cdot t_z + V_{ob} \cdot t_i) / V_p$$

$t_{sm} =$ 14,5 $^{\circ}\text{C}$

Teplota na vyústění t:

Q_c - celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla a větráním [W] $Q_c =$ 96,57 kW

V_{celk} – celkový objem vzduchu v systému [m^3/h]
 c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]
 ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]
 Δt - rozdíl teplot na výstupu a teploty interiéru [$^{\circ}\text{C}$]
 t - teplota na výstupu do místnosti [$^{\circ}\text{C}$]
 t_i – teplota vzduchu v interiéru [$^{\circ}\text{C}$]

$V_{\text{celk}} = 15000 \text{ [m}^3/\text{h]}$
 $c = 1010 \text{ [J/kg}\cdot\text{K]}$
 $\rho = 1,2 \text{ [kg/m}^3]$

 $t_i = 16 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

$$\Delta t = Q_c / (V_{\text{celk}} \cdot c \cdot \rho)$$

$$\Delta t = 19,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$t = \Delta t - t_i \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

$$t = 35,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

1.3 Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené tepelného výkonu rekuperační jednotkou :

V_o - objem vzduchu odváděný [m^3/h]
 c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]
 ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]
 t_z - teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla (ZZT) [$^{\circ}\text{C}$]
 t_e – teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]

$V_o = 2250 \text{ [m}^3/\text{h]}$
 $c = 1010 \text{ [J/kg}\cdot\text{K]}$
 $\rho = 1,2 \text{ [kg/m}^3]$
 $t_z = 5,8 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$
 $t_e = -18 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

$$Q_{\text{rekuperace}} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e)$$

$$Q_{\text{rekuperace}} = 18,03 \text{ kW}$$

Výpočet potřebného výkonu k ohřevu:

V_{celk} – celkový objem vzduchu v systému [m^3/h]
 c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]
 ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]
 t - teplota na vyústění [$^{\circ}\text{C}$]
 t_{sm} - teplota po smísení s cirkulačním vzduchem [$^{\circ}\text{C}$]

$V_{\text{celk}} = 15000 \text{ [m}^3/\text{h]}$
 $c = 1010 \text{ [J/kg}\cdot\text{K]}$
 $\rho = 1,2 \text{ [kg/m}^3]$
 $t = 35,1 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$
 $t_{\text{sm}} = 14,5 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

$$Q_{\text{ohř}} = V_{\text{celk}} \cdot c \cdot \rho \cdot (t - t_{\text{sm}})$$

$$Q_{\text{ohř}} = 104,29 \text{ kW}$$

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 9

Výpočet parametrů pro chlazení



1.1 Výpočet tepelných zisků

Celkové tepelné zisky objektu prostupem tepla $Q_p =$

31,522 kW

V_{hyg} – objem vzduchu stanovený na základě hygienického minima [m^3/h]

$V_{\text{hyg}} =$ 2250 [m^3/h]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]

$c =$ 1010 [$\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$]

ρ – hustota vzduchu [kg/m^3]

$\rho =$ 1,2 [kg/m^3]

t_i – teplota vzduchu v interiéru [$^{\circ}\text{C}$]

$t_i =$ 26 [$^{\circ}\text{C}$]

t_e – teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]

$t_e =$ 30 [$^{\circ}\text{C}$]

Celkové tepelné zisky objektu větráním Q_v (stanoveno z hygienického minima):

$$Q_v = V_{\text{hyg}} \cdot c \cdot \rho \cdot (t_i - t_e)$$

$Q_v =$

3,03 kW

Celkové tepelné zisky objektu prostupem tepla a větráním:

Q_c - celkové tepelné zisky objektu prostupem tepla a větráním [W]

Q_p - tepelné zisky objektu prostupem tepla [W]

Q_v - tepelné zisky objektu větráním [W]

$$Q_c = Q_p + Q_v$$

$Q_c =$

34,552 kW

1.2. Výpočet teplotních parametrů

Zpětné získávání tepla t_z (ZZT):

t_i – teplota vzduchu v interiéru [$^{\circ}\text{C}$]

$t_i =$ 26 [$^{\circ}\text{C}$]

t_e – teplota vzduchu v exteriéru [$^{\circ}\text{C}$]

$t_e =$ 30 [$^{\circ}\text{C}$]

η – uvažovaná účinnost rekuperační jednotky [-]

$\eta =$ 0,7 [-]

$$t_z = t_e + \eta \cdot (t_i - t_e)$$

$t_z =$

27,2 $^{\circ}\text{C}$

Teplota t_z po smísení s cirkulačním vzduchem t_{sm} :

V_p – celkový objemový průtok vzduchu v systému [m^3/h]

$V_{\text{celk}} =$ 15000 [m^3/h]

V_{ob} – objem vzduchu cirkulačního [m^3/h]

$V_c =$ 12750 [m^3/h]

V_e – objem vzduchu přírodního [m^3/h]

$V_e =$ 2250 [m^3/h]

$$t_{\text{sm}} = (V_e \cdot t_z + V_{\text{ob}} \cdot t_i) / V_p$$

$t_{\text{sm}} =$

26,2 $^{\circ}\text{C}$

Teplota na vyústění t :

Q_c - celkové tepelné ztráty objektu prostupem tepla a větráním [W]

$Q_c =$ 34,55 kW

V_{celk} – celkový objem vzduchu v systému [m^3/h]

$V_{\text{celk}} =$ 15000 [m^3/h]

c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
 ρ – hustota vzduchu [kg/m³]
 Δt - rozdíl teplot na výstupu a teploty interiéru [°C]
 t - teplota na výstupu do místnosti [°C]
 t_i – teplota vzduchu v interiéru [°C]

$c = 1010$ [J/kg.K]
 $\rho = 1,2$ [kg/m³]
 $t_i = 26$ [°C]

$$\Delta t = Q_c / (V_{\text{celk}} \cdot c \cdot \rho)$$

$$\Delta t = 6,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t = \Delta t - t_i \text{ [} ^\circ\text{C} \text{]}$$

$$t = 19,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

1.3 Výpočet potřebného tepelného výkonu a úspora rekuperací

Výpočet uspořené tepelného výkonu rekuperační jednotkou :

V_o - objem vzduchu odváděný [m³/h]
 c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
 ρ – hustota vzduchu [kg/m³]
 t_z - teplota vzduchu ze zpětného získávání tepla (ZZT) [°C]
 t_e – teplota vzduchu v exteriéru [°C]

$V_o = 2250$ [m³/h]
 $c = 1010$ [J/kg.K]
 $\rho = 1,2$ [kg/m³]
 $t_z = 27,2$ [°C]
 $t_e = 30$ [°C]

$$Q_{\text{rekuperace}} = V_o \cdot c \cdot \rho \cdot (t_z - t_e)$$

$$Q_{\text{rekuperace}} = 2,12 \text{ kW}$$

Výpočet potřebného výkonu k chlazení:

V_{celk} – celkový objem vzduchu v systému [m³/h]
 c – měrná tepelná kapacita vzduchu [J/kg.K]
 ρ – hustota vzduchu [kg/m³]
 t - teplota na vyústění [°C]
 t_{sm} - teplota po smísení s cirkulačním vzduchem [°C]

$V_{\text{celk}} = 15000$ [m³/h]
 $c = 1010$ [J/kg.K]
 $\rho = 1,2$ [kg/m³]
 $t = 19,2$ [°C]
 $t_{\text{sm}} = 26,2$ [°C]

$$Q_{\text{ohř}} = V_{\text{celk}} \cdot c \cdot \rho \cdot (t - t_{\text{sm}})$$

$$Q_{\text{ohř}} = 35,46 \text{ kW}$$

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 10

Dimenzování rozvodů vzduchotechniky



Tlakové ztráty pro přívodní potrubí - HLAVNÍ VĚTEV

[illegible]

Tlakové ztráty pro přívodní potrubí - VEDLEJŠÍ VĚTEV

[illegible]

Tlakové ztráty pro přívodní potrubí - VEDLEJŠÍ VĚTEV														
14	3000	0,833	12,4	5	0,461	0,167	0,5	4,244	0,02	0,432	5,361	0,26	2,809974	8,171
15	2250	0,625	9,0	4	0,446	0,156	0,5	3,183	0,02	0,243	2,189	1,74	10,57793	12,766
16	1500	0,417	9,0	4	0,364	0,104	0,4	3,316	0,02	0,330	2,968	0,88	5,804859	8,773
17	750	0,208	10,0	5	0,230	0,042	0,315	2,673	0,02	0,272	2,722	0,88	3,773371	6,496
25 dB		Tlaková ztráta výustky												36,000
														72,206

18=18'	750	0,208	1,0	3	0,297	0,069	0,315	2,673	0,02	0,272	0,272	0,88	3,773371	4,046
--------	-----	-------	-----	---	-------	-------	-------	-------	------	-------	-------	------	----------	-------

Tlakové ztráty pro odvodní potrubí - HLAVNÍ VĚTEV

Úsek	V [m ³ /hod]	V [m ³ /s]	L [m]	w [m/s]	Ø d [m]	S [m ²]	Ø d _{skut} [m]	wskut [m/s]	λ	R [Pa/m]	R·L [Pa]	ξ	Δpξ [Pa]	R·L+Δpξ [Pa]	
1	15000	4,167	8,5	9	0,768	0,463	0,8	8,289	0,02	1,031	8,761	4,28	176,4545	185,215	
2	10500	2,917	1,8	8	0,681	0,365	0,8	5,803	0,02	0,505	0,909	0,3	6,060471	6,970	
3	4500	1,250	18,7	5	0,564	0,250	0,63	4,010	0,02	0,306	5,712	0,6	5,788694	11,501	
4	3750	1,042	7,2	4,5	0,543	0,231	0,63	3,342	0,02	0,213	1,531	0,5	3,349938	4,881	
5	3000	0,833	7,2	4,5	0,486	0,185	0,5	4,244	0,02	0,432	3,113	0,5	5,403796	8,516	
6	2250	0,625	7,2	4	0,446	0,156	0,5	3,183	0,02	0,243	1,751	0,5	3,039636	4,790	
7	1500	0,417	7,2	3,5	0,389	0,119	0,4	3,316	0,02	0,330	2,375	0,5	3,298216	5,673	
8	750	0,208	7,2	3	0,297	0,069	0,315	2,673	0,02	0,272	1,960	0,5	2,143961	4,104	
28 dB														Tlaková ztráta výustky	6,500
															238,151

Tlakové ztráty pro odvodní potrubí - VEDLEJŠÍ VĚTEV

[illegible]

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

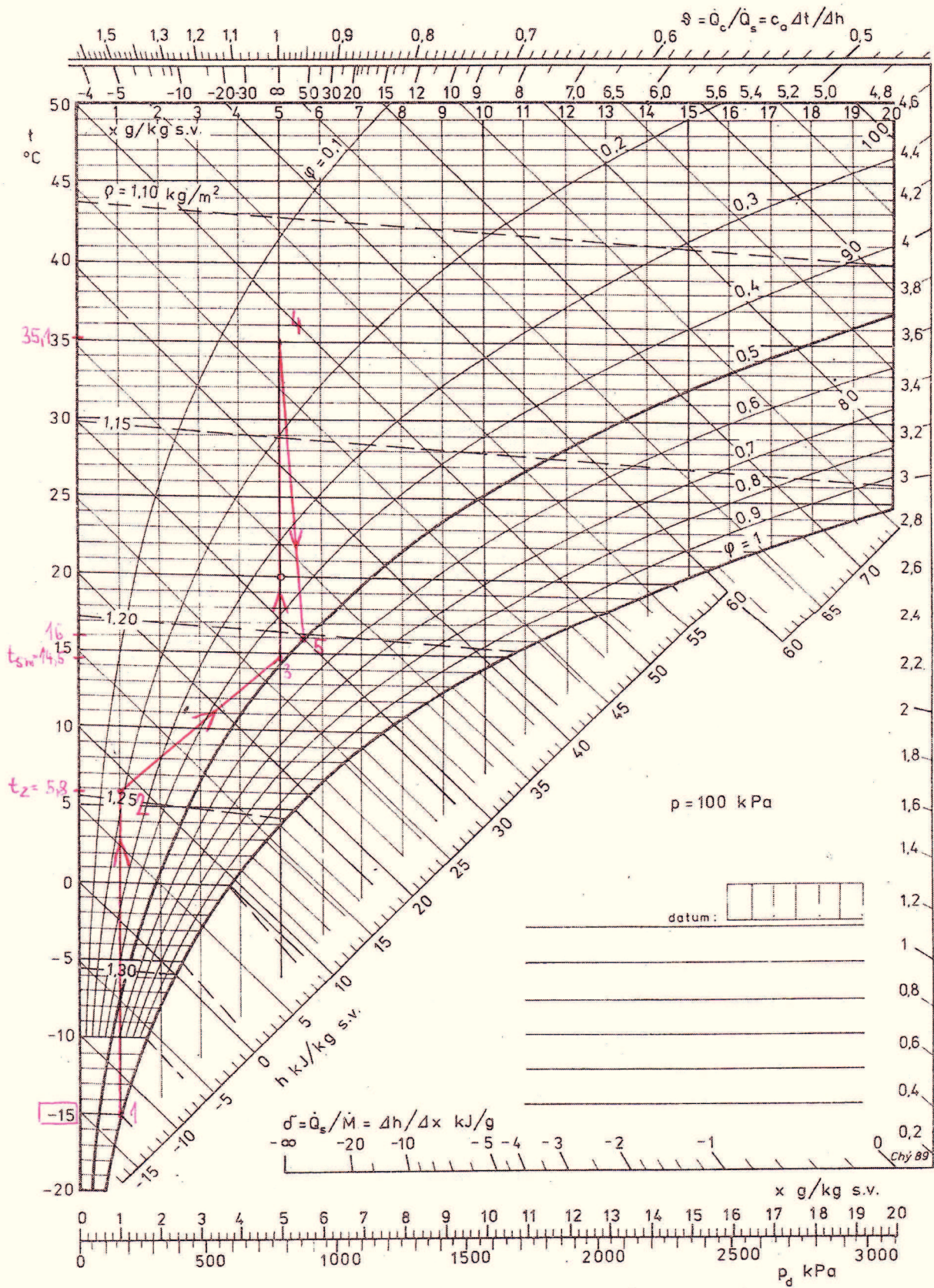
The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 11

H-X diagram pro vytápění



Psychrometrický diagram podle Molliera



Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

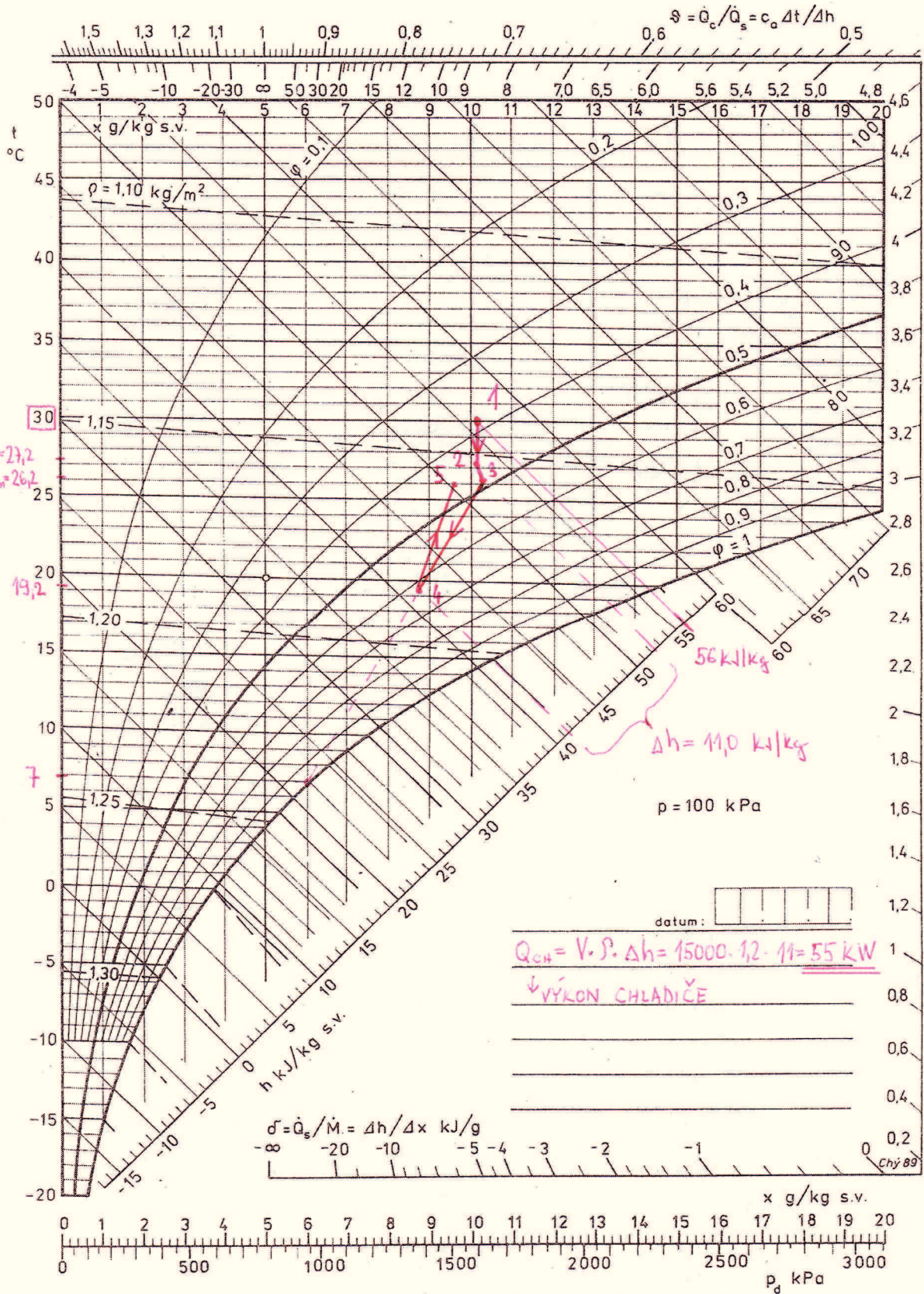
The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 12

H-X diagram pro chlazení



Psychrometrický diagram podle Molliera



Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 13

Návrh a výpočet vzduchotechnické jednotky



Název projektu

Výrobní hala

Technická specifikace zařízení

Číslo zařízení	Název zařízení	Určení jednotky	Strana
01	Výrobní hala	Standardní prostředí	2

ID nabídky
Vypracoval
Projekt vytvořen:
Tisk:

Michal Nykel - VŠB-TUO FAST
27.11.2015,11:23
29.11.2015,14:19

ID nabídky	
Projekt	[01] Výrobní hala
Číslo / Název zařízení	01 / Výrobní hala
Určení jednotky	Standardní prostředí

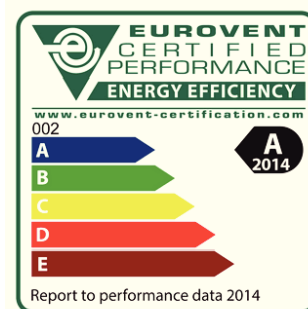


STRUČNÁ SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

Základní parametry zařízení

Druh, rozměr	AeroMaster XP 28	
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Hmotnost (+/-10%)	2 915 kg	
Umístění jednotky	Vnější	
Materiálové provedení		
Vnější plášť	Lakovaný plech (RAL 9002)	
Vnitřní plášť	Pozinkovaný plech	
	Přívod	Odvod
Průtok vzduchu	15000 m³/h	15000 m³/h
Externí tlaková rezerva	239 Pa	239 Pa
Rychlost v průřezu	2.17 m/s	2.17 m/s
Příkon ventilátorů	3.57 kW	3.26 kW
1. stupeň filtrace	M5	G3
2. stupeň filtrace	-	-
SFP _i	828 W.m ⁻³ .s	

Model box AMXP3



Parametry pláště dle EN1886

Celkový příkon jednotky	7.02 kW	Mechanická stabilita	D2(M)
Napájecí napětí	3×400V+N+PE 50Hz	Netěsnost skříně	L2(M)
Celkový proud I _{max}	39 A	Termická izolace	T3(M)
		Faktor tepelných mostů	TB3(M)
SFP _{AHU}	1641 W.m ⁻³ .s	Netěsnost mezi filtrem a rámem	< 0,5 % (F9)

Nejdůležitější parametry vybraných komponentů

	Na straně vzduchu		Na straně média
Zpětný zisk tepla	-15.0 → 10.0 °C	81 %	
Směšování	10.0 → 11.2 °C	20 %	
Ohřev	11.2 → 21.0 °C	49.4 kW	90/39 °C, Voda, 0.3 kPa, 0.84 m³/h
Chlazení	26.7 → 19.0 °C	48.2 kW	5 °C, Freon R407C (Mix)

Detailní specifikace a výsledné parametry jsou součástí detailní specifikace vzduchotechnického zařízení

Hlukové parametry zařízení

L _{wa} [dB(A)]	**	Přívod	Odvod	
Vstup		69.9	61.4	
Výstup		64.8	81.1	
Okolí		59.5	59.6	** Celková hladina akustického výkonu

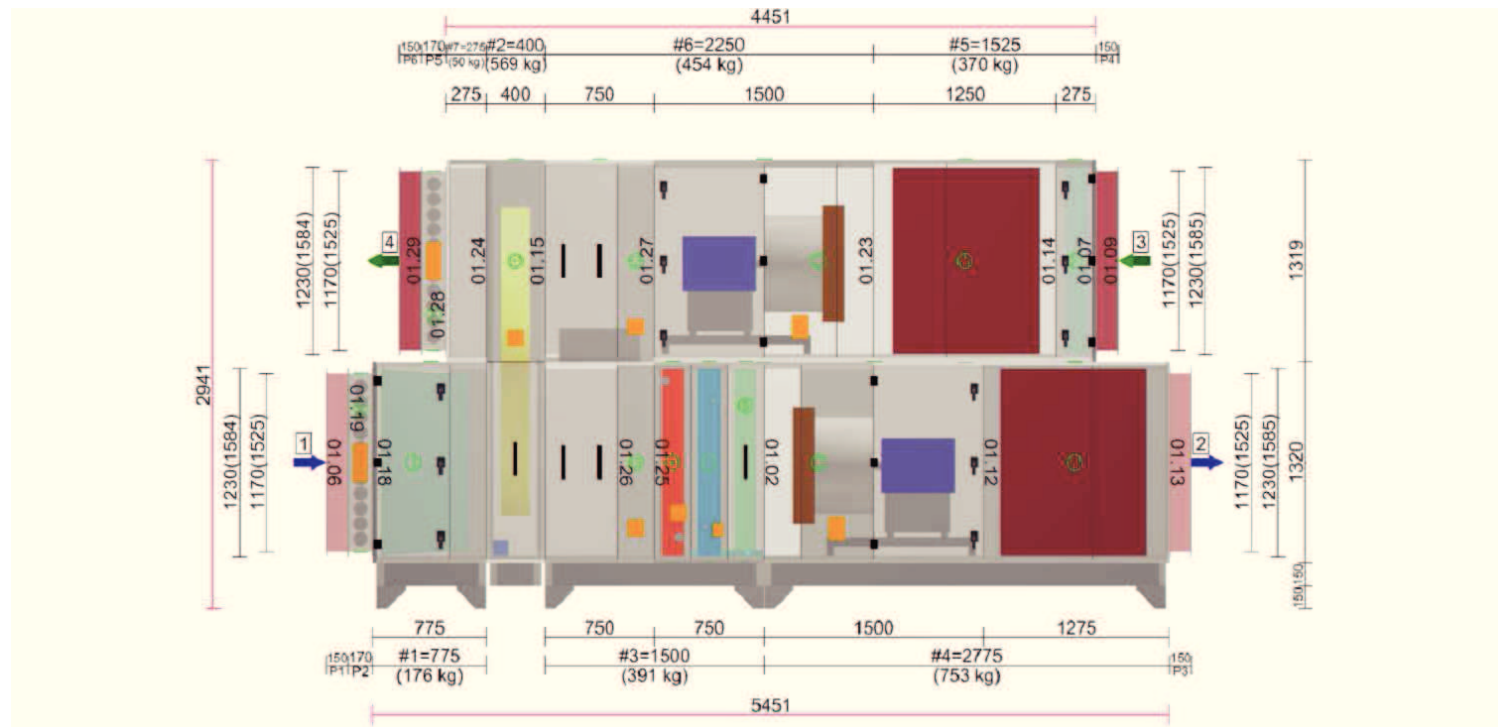
KOMENTÁŘ K TECHNICKÉ SPECIFIKACI ZAŘÍZENÍ

- Poloha ventilátorů vzhledem k rotačnímu rekuperátoru je nevhodná. Přívodní ventilátor je umístěn ve směru proudění vzduchu za rotačním rekuperátorem a odvodní ventilátor před tímto rekuperátorem. Při takovéto konfiguraci může docházet k nežádoucímu nasávání znečištěného vzduchu do přívodní větve.

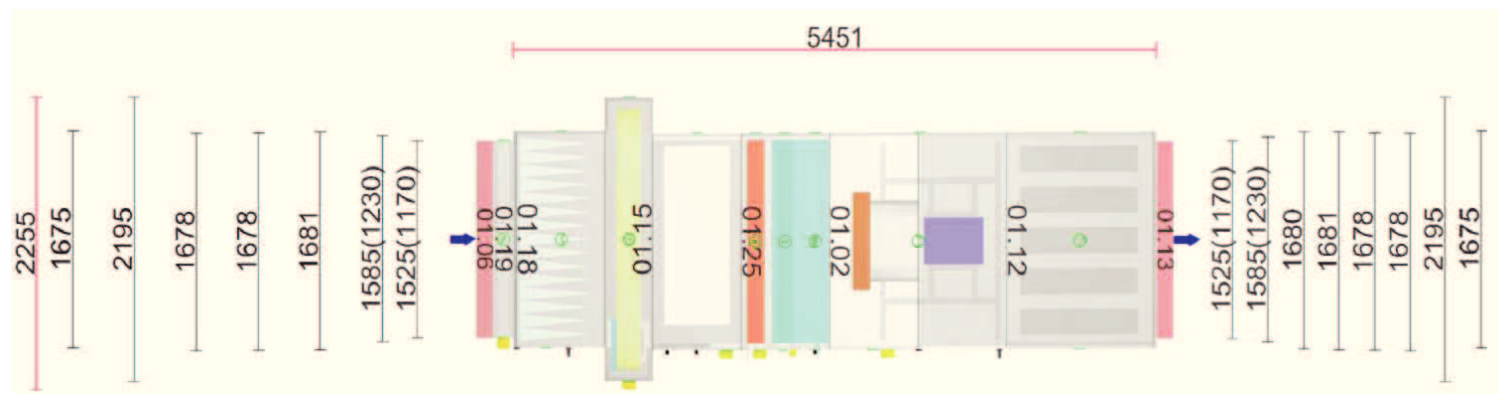
GRAFICKÉ POHLEDY

Bokorys servisní strany

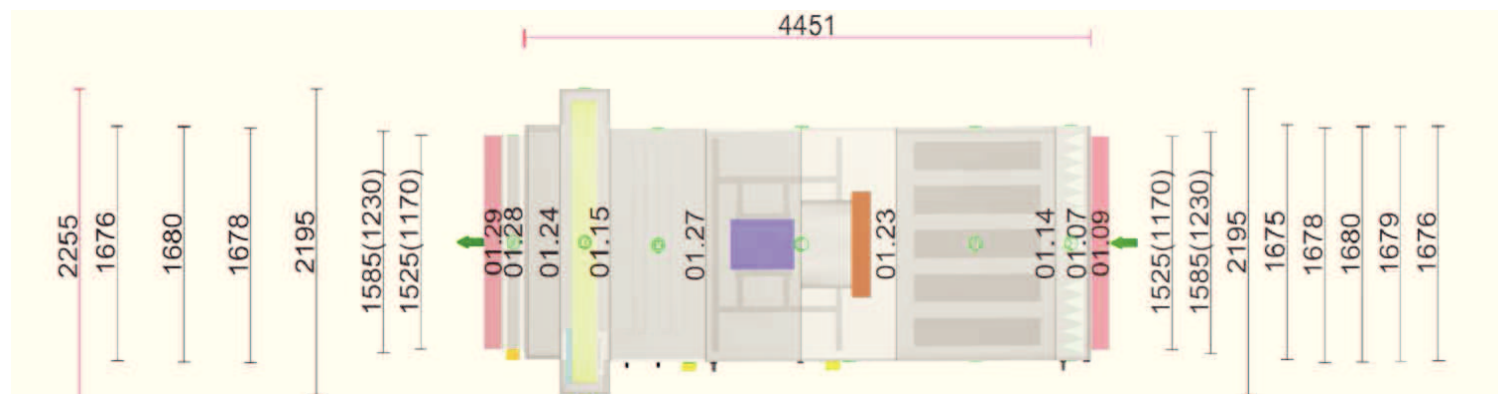
Číslování větví: 1 - venkovní vzduch, 2 - přírodní vzduch, 3 - odtahový vzduch, 4 - odpadní vzduch, 5 - cirkulační vzduch



Půdorys přírodní větve



Půdorys odtahové větve



ID nabídky
Projekt [01] Výrobní hala
Číslo / Název zařízení 01 / Výrobní hala
Určení jednotky Standardní prostředí



DETAILNÍ HLUKOVÉ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

				LwAokt* [dB]					LwA** [dB(A)]
Oktávové pásmo	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Přívod - sání	38.4	60.8	62.7	65.2	63.8	58.0	54.2	50.3	69.9
Přívod - výtlačk	44.6	60.0	57.5	54.5	46.5	45.0	56.3	58.1	64.8
Přívod - okolí	39.6	49.9	53.4	53.5	52.8	48.8	48.0	37.9	59.5
Odvod - sání	40.1	59.1	53.2	45.5	36.7	37.0	49.3	53.6	61.4
Odvod - výtlačk	44.9	64.4	68.8	76.6	76.3	72.0	70.5	63.6	81.1
Odvod - okolí	39.9	50.3	53.7	53.6	52.6	48.8	48.3	38.4	59.6

* Hladiny akustického výkonu v oktavových pásmech

** Celková hladina akustického výkonu

DETAILNÍ PARAMETRY ZAŘÍZENÍ

01.06 Tlumič vložka	Přívod	DV 1525-1170
---------------------	--------	--------------

Kód	VDV011511
Nominální průtok vzduchu	12000 m³/h

01.19 Klapka	Přívod	LK 1525-1170
--------------	--------	--------------

Kód	VLK011511
Nominální průtok vzduchu	12000 m³/h
Tlaková ztráta	1 Pa
Plocha klapek	1.78 m²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	20 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon SF 24A-SR, Kód: XPSESC24S, Počet: 1

01.18 Filtr	Přívod	XPNH 28/5 ECOD
-------------	--------	----------------

Kód	XPNH028-S005S
Servisní přístup	Zprava
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech
Nominální průtok vzduchu	12000 m³/h
Tlaková ztráta	29 Pa
Třída filtrace	M5
Typ filtru	Kapsový
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	29 / 200 Pa

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta : 7 Pa

Skladba filtru

- Kód AX **11Z50041861**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 287x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 3 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **2 ks**
- Kód AX **11Z50041866**
- Rozměr vložky (délka × výška × hloubka) 592x592x550 mm
- Třída filtrace M5
- Počet kapes v jedné vložce 6 ks
- Počet vložek v jedné filtrační vestavbě **4 ks**

01.15 Rotační rekuperátor	Přívod/Odvod	XPXR 28/7		
Kód	XPXR028RS0P72T10FRA		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	12000 / 12000 m³/h	Teplota / Vlhkost - Přívod		
Tlaková ztráta	105 / 113 Pa	Vstup	-15.0 °C / 95 %	30.0 °C / 37 %
Rychlost v průřezu	2.3 / 2.2 m/s	Výstup	10.0 °C / 54 %	26.9 °C / 43 %
Typ výměníku	Teplotní	Teplota / Vlhkost - Odvod		
Výška vlny / šířka rotoru	1,9 / 200 mm	Vstup	16.0 °C / 50 %	26.0 °C / 50 %
Průměr vnější	2020 mm	Výstup	-5.3 °C / 100 %	29.1 °C / 41 %
Motor				
Napájecí napětí	3NPE 400 V, 50 Hz	Teplotní účinnost	81 %	77 %
Výkon	180 W	Výkon		
Proud max.	6.10 A	Celkový výkon	129.2 kW	12.7 kW
Napájecí napětí regulátoru	1NPE 230 V, 50 Hz	Citelný výkon	97.6 kW	12.7 kW
		Vázaný výkon	31.7 kW	0.0 kW

01.26 Směšování	Přívod	XPIS 28/S		
Kód	XPIS028RS0PNLS		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	4 Pa	Vstup	10.0 °C / 54 %	26.9 °C / 43 %
		Výstup	11.2 °C / 54 %	26.7 °C / 45 %
		Poměr cirkul. vzduchu (ICH)	50 %	0 %
		Poměr cirkul. vzduchu	20 %	20 %

01.25 Vodní ohřívač	Přívod	XPNC 28/1R		
Kód	XPNC028-S01		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	20 Pa	Vstup	11.2 °C / 54 %	26.7 °C / 45 %
Rychlost v průřezu	2.7 m/s	Výstup	21.0 °C / 29 %	26.7 °C / 45 %
Teplonosné medium	Voda			
Počet řad	1	Teplotní spád	90 / 39 °C	
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.1 mm	Výkon	49.4 kW	
Materiál				
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Průtok	0.84 m³/h	
Připojení		Tlaková ztráta	0.3 kPa	
Průměr připojení	2"			
Typ	8.35.CU.11.AL.31.01.1425.21.W.X.X.010.031.R 2" L			

Příslušenství vestavěné

- Směšovací uzel SUMX 1/EU (4), Kód: VSU0410B-, Počet: 1
- Protimrazové čidlo NS 130 R, Kód: XPNS130R, Počet: 1

01.25 Přímý výparník / kondenzátor	Přívod	XPNF 28/2RF		
Kód	XPNF028-S02PF		Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	Teplota / Vlhkost		
Tlaková ztráta	40 Pa	Vstup	21.0 °C / 29 %	26.7 °C / 45 %
Rychlost v průřezu	2.7 m/s	Výstup	21.0 °C / 29 %	19.0 °C / 66 %
Teplonosné medium	Freon R407C (Mix)			
Počet řad	2	Teplota vypařování		5 °C
Počet okruhů	1			
Rozteč lamel	2.5 mm	Výkon		48.2 kW
Materiál		Množství kondenzátu		16.0 kg/h
Materiál trubek	Cu	Teplonosné medium		
Materiál lamel	Al	Hmotnostní průtok		1127 m³/h
Připojení		Tlaková ztráta		11.8 kPa
Průměr připojení	35 / 28"			
Typ	8.35.CU.11.AL.31.02.1400.25.E.X.X.015.062.R 28/35 L			

ID nabídky
Projekt [01] Výrobní hala
Číslo / Název zařízení 01 / Výrobní hala
Určení jednotky Standardní prostředí



Příslušenství vestavěné

- Kapilárový termostat CAP 2M_XP, Kód: XPNSCAP2, Počet: 1

01.25 Eliminátor kapek	Přívod	XPNU 28
Kód	XPNU028-S0	
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	
Tlaková ztráta	25 Pa	

01.02 Ventilátor	Přívod	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)
Kód	XPVP028-S0630-AS4-55Z1	
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	
Statický tlak	497 Pa	
Proud v pracovním bodě	8.13 A	
Jmenovitý proud	11.17 A	
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	1328/1580 1/min	
Požadované otáčky v prac. bodě	84 %	
Účinnost	58 %	
Elektrický příkon	3.57 kW	
Specifický výkon ventilátoru	828 W.m ⁻³ .s	
Rychlost v průřezu	2.17 m/s	
Pracovní frekvence	45 Hz	
Pracovní frekvence	55 Hz	
Typ	ER63C-4DN.G7.1R	
Převod	Přímý	
K-faktor	381	
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	17039 m³/h	
Motor		
Třída účinnosti motoru	IE1	
Výkon motoru nom.	5500 W	
Výkon na hřídeli	3116.94 W	
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz	
Počet pólů	4	
Jištění	Termokontakty	

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní tlak/průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

01.12 Tlumič hluku	Přívod	XPPO 28/S
Kód	XPPO028RS0-S	
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	
Tlaková ztráta	16 Pa	

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta : 11 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1

01.13 Tlumič vložka	Přívod	DV 1525-1170
Kód	VDV011511	
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	

01.09 Tlumič vložka	Odvod	DV 1525-1170
Kód	VDV011511	
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	

ID nabídky
Projekt [01] Výrobní hala
Číslo / Název zařízení 01 / Výrobní hala
Určení jednotky Standardní prostředí



01.07 Filtr	Odvod	XPNV 28/3	
Kód	XPNV028-S003		
Servisní přístup	Zleva		
Materiál vnitřního pláště	Pozinkovaný plech		
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h		
Tlaková ztráta	45 Pa		
Třída filtrace	G3		
Typ filtru	Vložkový		
Počáteční / Koncová tlaková ztráta	45 / 150 Pa		

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - vstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta : 11 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1

01.14 Tlumič hluku	Odvod	XPPO 28/S	
Kód	XPPO028RS0-S		
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h		
Tlaková ztráta	16 Pa		

01.23 Ventilátor	Odvod	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	
Kód	XPVP028-S0630-AS4-55Z1		
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h		
Statický tlak	436 Pa		
Proud v pracovním bodě	7.84 A		
Jmenovitý proud	11.17 A		
Otáčky ventilátoru (n)/(nmax)	1299/1580 1/min		
Požadované otáčky v prac. bodě	82 %		
Účinnost	56 %		
Elektrický příkon	3.26 kW		
Specifický výkon ventilátoru	757 W.m ⁻³ .s		
Rychlost v průřezu	2.17 m/s		
Pracovní frekvence	44 Hz		
Pracovní frekvence	55 Hz		
Typ	ER63C-4DN.G7.1R		
Převod	Přímý		
K-faktor	381		
Max. rozsah čidla průtoku vzduchu	17039 m³/h		
Motor			
Třída účinnosti motoru	IE1		
Výkon motoru nom.	5500 W		
Výkon na hřídeli	2837.03 W		
Napájecí napětí motoru	3NPE 400 V, 50 Hz		
Počet pólů	4		
Jištění	Termokontakty		

Příslušenství vestavěné

- Regulace na konstantní tlak/průtok CPG-P (příprava pro čidlo CPG), Kód: CPG03, Počet: 1

01.27 Směšování	Odvod	XPIS 28/R	
Kód	XPIS028RSOLLIR	Zima	Léto
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h	Teplota / Vlhkost	
Tlaková ztráta	4 Pa	Vstup	16.0 °C / 50 % 26.0 °C / 50 %

ID nabídky
Projekt
Číslo / Název zařízení
Určení jednotky

[01] Výrobní hala
01 / Výrobní hala
Standardní prostředí



Vnitřní klapka	Odvod	XPHD 28/750-S B
----------------	-------	-----------------

Kód	PXPH028RS0750SB0
Nominální průtok vzduchu	15000 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Servopohon NF 24A-SR, Kód: XPSESB24S, Počet: 1

01.24 Sekce prázdná	Odvod	XPJP 28/K
---------------------	-------	-----------

Kód	XPJP028RS0-K
Nominální průtok vzduchu	12000 m³/h

Příslušenství vestavěné

- Panel čelní - výstup XPK 28/P, Kód: XPKO028RS-P, Počet: 1, Tlaková ztráta : 7 Pa
- Montážní sada panelu XPK 28/P (MSP), Kód: MPKO028RS-P, Počet: 1

01.28 Klapka	Odvod	LK 1525-1170
--------------	-------	--------------

Kód	VLK011511
Nominální průtok vzduchu	12000 m³/h
Tlaková ztráta	1 Pa
Plocha klapek	1.78 m²
Třída těsnosti	2
Počet servopohonů	1 ks
Krouticí moment serva	20 Nm

Příslušenství vestavěné

- Servopohon SF 24A-SR, Kód: XPSESC24S, Počet: 1

01.29 Tlumič vložka	Odvod	DV 1525-1170
---------------------	-------	--------------

Kód	VDV011511
Nominální průtok vzduchu	12000 m³/h

SPECIFIKACE NAVRŽENÉHO ŘÍDICÍHO SYSTÉMU

Popis

Řídicí jednotka VCS je řídicí a silový rozvaděč pro decentralní regulaci vzduchotechnického zařízení REMAK. Srdcem jednotky je řada regulátorů Climatix od společnosti Siemens vybavený řídicími algoritmy společnosti REMAK.

Hlavní regulační funkce

Regulace teploty vzduchu	
V prostoru (kaskádní regulace)	<input checked="" type="checkbox"/>
V přívodu	<input type="checkbox"/>
Regulace dle kvality vzduchu	
CO ₂	<input type="checkbox"/>
CO	<input type="checkbox"/>
VOC	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní průtok	<input type="checkbox"/>
Regulace na konstantní tlak	<input type="checkbox"/>

Softwarové funkce

Časové režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní režimy	<input checked="" type="checkbox"/>
Noční vychlazování (freecooling)	<input checked="" type="checkbox"/>
Teplotní rozběh	<input checked="" type="checkbox"/>
Optimalizace startu	<input checked="" type="checkbox"/>
Kompenzace	<input checked="" type="checkbox"/>
Pokročilé nastavení požární ochrany	<input checked="" type="checkbox"/>

Řízení ventilátorů a ochranné funkce

Ventilátor	P		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění			<input type="checkbox"/>
Ventilátor	O		
- Řízení		V 5 stupních	<input checked="" type="checkbox"/>
- Ochrana		Termokontakt	<input checked="" type="checkbox"/>
- Hlídní proudění			<input type="checkbox"/>

Regulační procesy a ochranné funkce

Směšování	P / O		
- Řízení		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
Rotační regenerace			
- Řízení účinnosti		Plynulé 0-10V pomocí regulátoru otáček	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Vodní ohřev	P		
- Řízení čerpadla směšovacího uzlu		Plynulé 0-10 V	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Čidlo teploty vratné vody ohříváče	<input checked="" type="checkbox"/>
- Doplnková protimrazová ochrana			<input type="checkbox"/>
Přímé chlazení	P		
- Regulace		On/Off	<input checked="" type="checkbox"/>
- Protimrazová ochrana		Snímač namrzání výparníku	<input checked="" type="checkbox"/>
- Spínání kondenzační jednotky			<input checked="" type="checkbox"/>
- Jištění kondenzační jednotky			<input type="checkbox"/>
- Hlášení poruchy KJ		Rozpínací kontakt	<input checked="" type="checkbox"/>

Skříň řídicí jednotky

Typ	Plastová s prosklením
Velikost	610 × 448 × 160
Krytí	IP 65
Třída ochrany	I (EN 61140 ed.2)
Hlavní přívod	3×400V+N+PE 50Hz
Celkový proud I _{max}	39 A

Uživatelské ovládání

Lokální HMI	HMI SG	<input checked="" type="checkbox"/>
	HMI TM	<input type="checkbox"/>
	HMI DM	<input checked="" type="checkbox"/>
BMS	LON	<input type="checkbox"/>
	Modbus RTU	<input type="checkbox"/>
	BACnet/IP	<input type="checkbox"/>
Web	HMI Web	<input type="checkbox"/>
Externí řízení (kontakty)	Beznapěťový kontakt	<input type="checkbox"/>
	Dva beznapěťové kontakty	<input type="checkbox"/>
	Napěťový kontakt	<input type="checkbox"/>

Signalizace poruch a připojení externích prvků

Signalizace zanesení filtrů	<input type="checkbox"/>
Připojení signálu požárních klapků	<input type="checkbox"/>
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	<input type="checkbox"/>
Signalizace poruchy	<input type="checkbox"/>
Signalizace provozu a poruchy	<input type="checkbox"/>

Konfigurace řídicího systému

Kód -VCS0FKFK00PB81900000A40100701000010100000

Regulační / přípojné místo	Připojený komponent / Hodnota	Číslo schématu
Hlavní přívod	3x400V+N+PE 50Hz	1b
Typ řídicího systému	VCS (Climatix)	
Přívodní ventilátor - M1	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	2b.1
Regulátor výkonu ventilátoru M1	XPFM 5.5 (3x400V) V	VCS.2
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M1	5	
Odtahový ventilátor - M2	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	2b.2
Regulátor výkonu ventilátoru M2	XPFM 5.5 (3x400V) V	VCS.3
Počet výkonových stupňů ventilátoru - M2	5	
Další ventilátor - M3	Není připojeno	
Typ rotačního rekuperátoru	XPXR 28/7	
Řízení rotačního rekuperátoru	XPFM 0.37 (IP21) 1x230V (85 Hz)	VCS.161
Číslo aplikace ohřevu vzduchu	1	
Vodní ohříváč	XPNC 28/1R	
Regulační směšovací uzel	SUMX 1/EU	7a
Protimrazové čidlo na straně vody	NS 130 R	11d
Doplňková protimrazová ochrana	MIMO DODÁVKU REMAK	11k
Využití výměníku v režimu	Chlazení	
Typ výparníku	XPNF 28/2RF	
Kapilárový snímač výparníku 1.	CAP 2M_XP	11h.1
Počet chladících okruhů	1	
Způsob spínání chlazení	Beznapěťový kontakt (max. 230V / 1A)	
Zapojení spínání chlazení	1 volt free contact_VCS	9b.1
Hlášení sběrné poruchy chlazení	Ano (rozpínací kontakt)	11l
Napájení a jištění kondenzační jednotky	Není připojeno	
Servopohon směšovací klapky (přívod)	SF 24A-SR	13e.1
Servopohon směšovací klapky (odvod)	SF 24A-SR	13e.2
Servopohon směšovací klapky (zkrat)	NF 24A-SR	13e.3
Způsob řízení směšování	Automaticky	
Hláška pro kotelnu (požadavek na teplo)	Ne	
Koncové spínače požárních klapek	Ne	
Dálkové hlášení poruchy / chodu systému	Není připojeno	
Externí řízení (kontakty)	Není	
Kompenzace dle kvality vzduchu	Není	
Připojení k nadřazenému řídicímu systému	Není	
Průběžné vyhodnocení přídatných modulů	945/4a - no	
Způsob regulace teploty vzduchu	V prostoru (kaskádní regulace)	
Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	11e
Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	11f
Samostatné čidlo prostorové teploty vzduchu	Není	
Průběžné vyhodnocení přídatných modulů	955/5c - no	
Místní ovladač s displejem	HMI DM	VCS.88
Vzdálený ovladač (přes LAN/internet)	Není	
Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	VCS.43
Typ regulátoru	POL424.xx	
Zdroj 24 V	35 VA	
Min. volný prostor ve skříni ŘJ	0	
Hlavní vypínač	3x400V+N+PE 50Hz / 40 A	
Rozměr skříně řídicí jednotky	610 × 448 × 160	
Konektor pro připojování místního ovladače HMI DM (HMI TM)	Ano	
Provedení skříně řídicí jednotky	Plastová s prosklením	
Krytí skříně řídicí jednotky	IP 65	
Existují nepřipojené komponenty s regulační vazbou	ERROR	
Chybí snímač namrzání NS 120 u rot. rekuperátoru	ERROR	
Příprava pro čidlo CPG	INFO	

Schémat zapojení řídicího systému

Sběrnice a svorky připojení v řídicí jednotce

Svorky na komponentu

Tabulka informačních dat

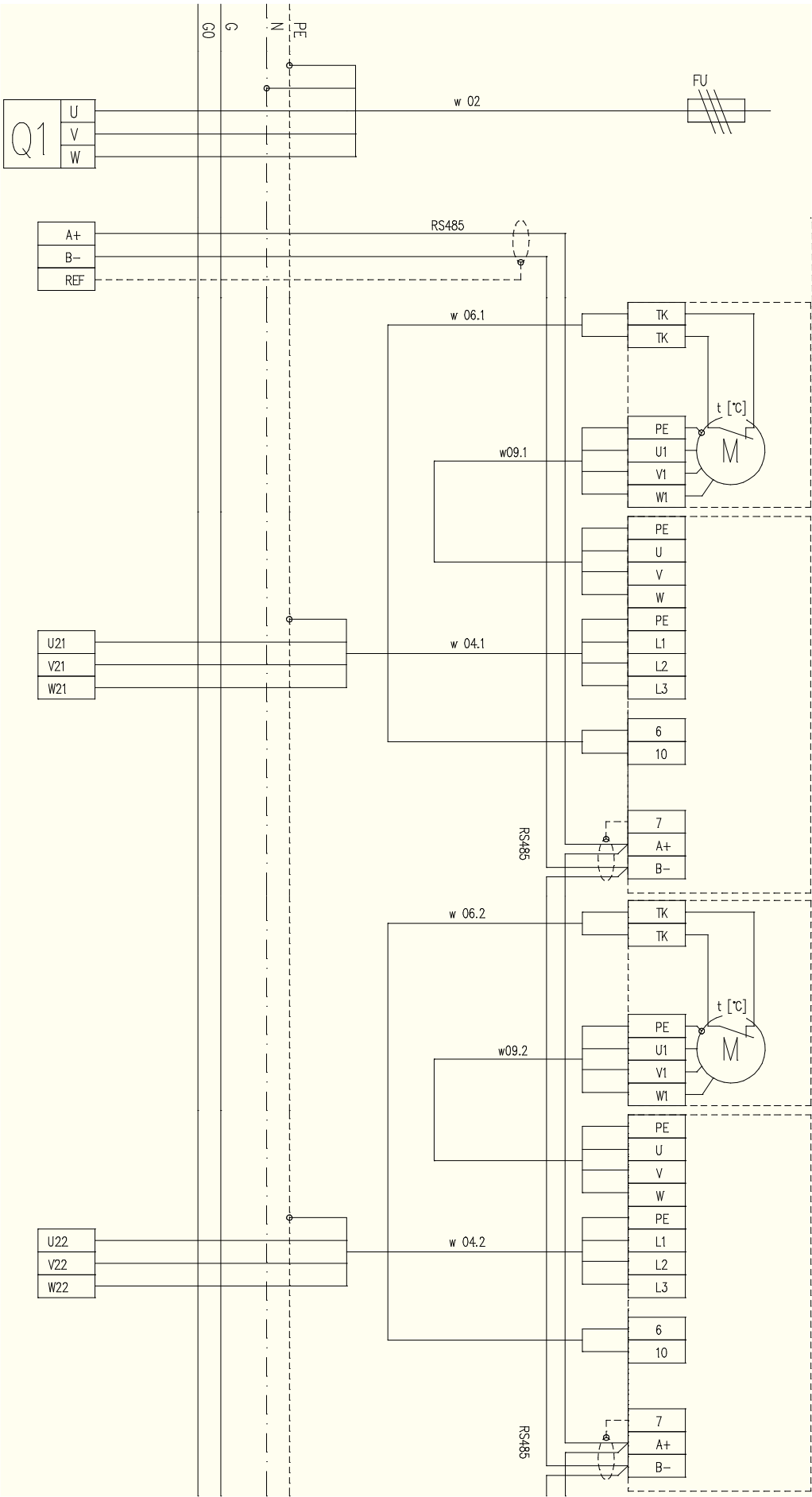


Schéma	1b
Název	Hlavní přívod
Typ	3×400V+N+PE 50Hz

Schéma	2b.1
Název	Motor přívodního ventilátoru
Typ	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)
I _{max}	11 A
Zapojení	D
Jištění	16A
Spínání	7,5kW AC3
Schéma	VCS.2
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 5.5 (3x400V) V
I _{max}	14,9A
Jištění	gG 20A

Schéma	2b.2
Název	Motor odtahového ventilátoru
Typ	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)
I _{max}	11 A
Zapojení	D
Jištění	16A
Spínání	7,5kW AC3
Schéma	VCS.3
Název	Regulátor výkonu ventilátoru
Typ	XPFM 5.5 (3x400V) V
I _{max}	14,9A
Jištění	gG 20A

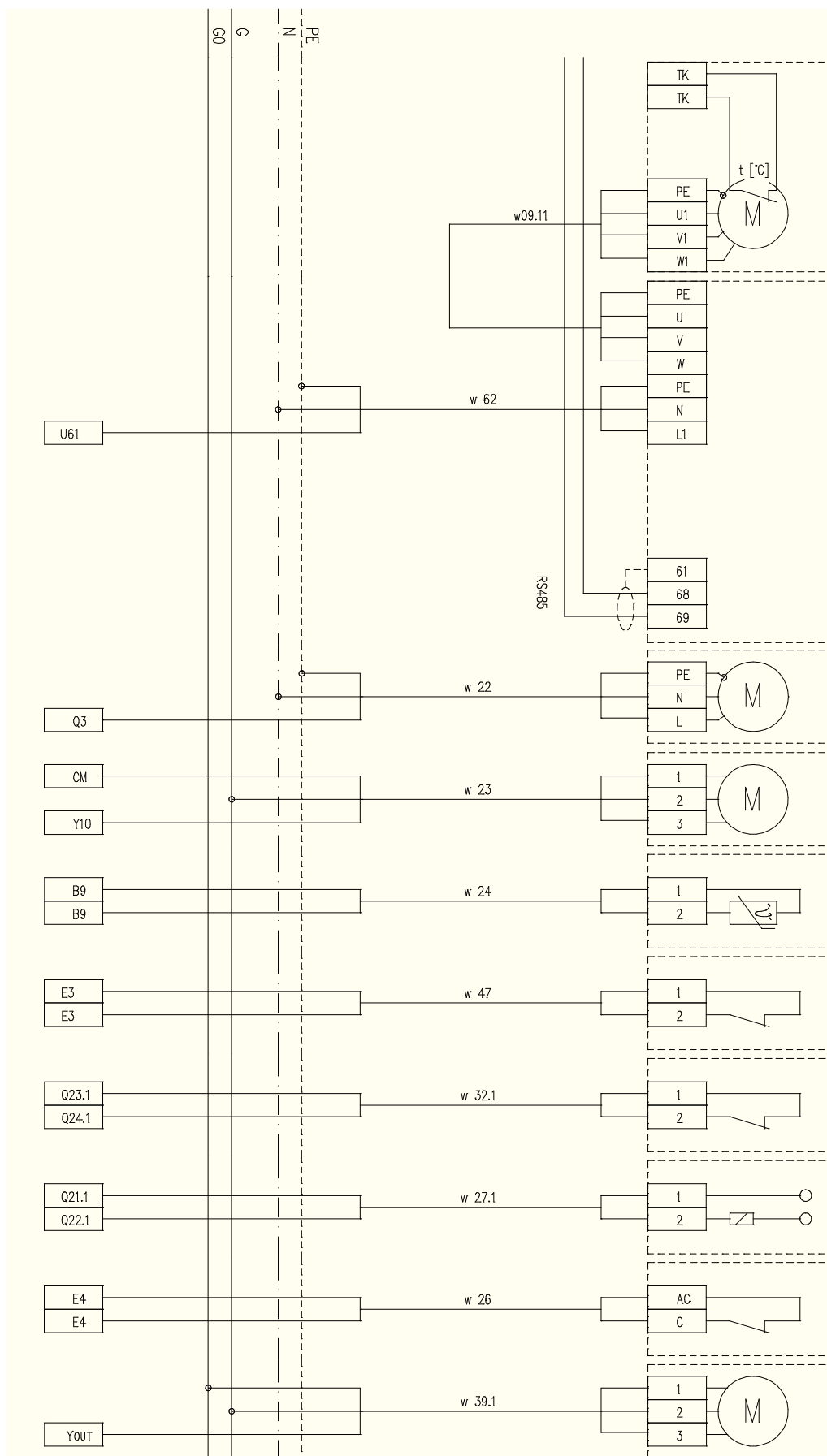


Schéma	VCS.161
Název	Rotační rekuperátor
Typ	XPFM 0.37 (IP21) 1x230V (85 Hz)
Jištění	gG 16A

Schéma	7a
Název	Směšovací uzel vodního ohříváče
Typ	SUMX 1/EU
Jištění	6A / 1 / B

Schéma	11d
Název	Čidlo teploty vratné vody ohřívače
Typ	NS 130 R

Schéma	11k
Název	Doplňková protimrazová ochrana
Typ	MIMO DODÁVKU REMAK

Schéma	11h.1
Název	Kapilárový termostat výparníku
Typ	CAP 2M_XP

Schéma	9b.1
Název	Spínání chlazení-kontaktem
Typ	1 volt free contact_VCS

Schéma	11l
Název	Sběrná porucha chlazení
Typ	Ano (rozpínací kontakt)

Schéma	13e.1
Název	Směšovací klapka
Typ	SF 24A-SR

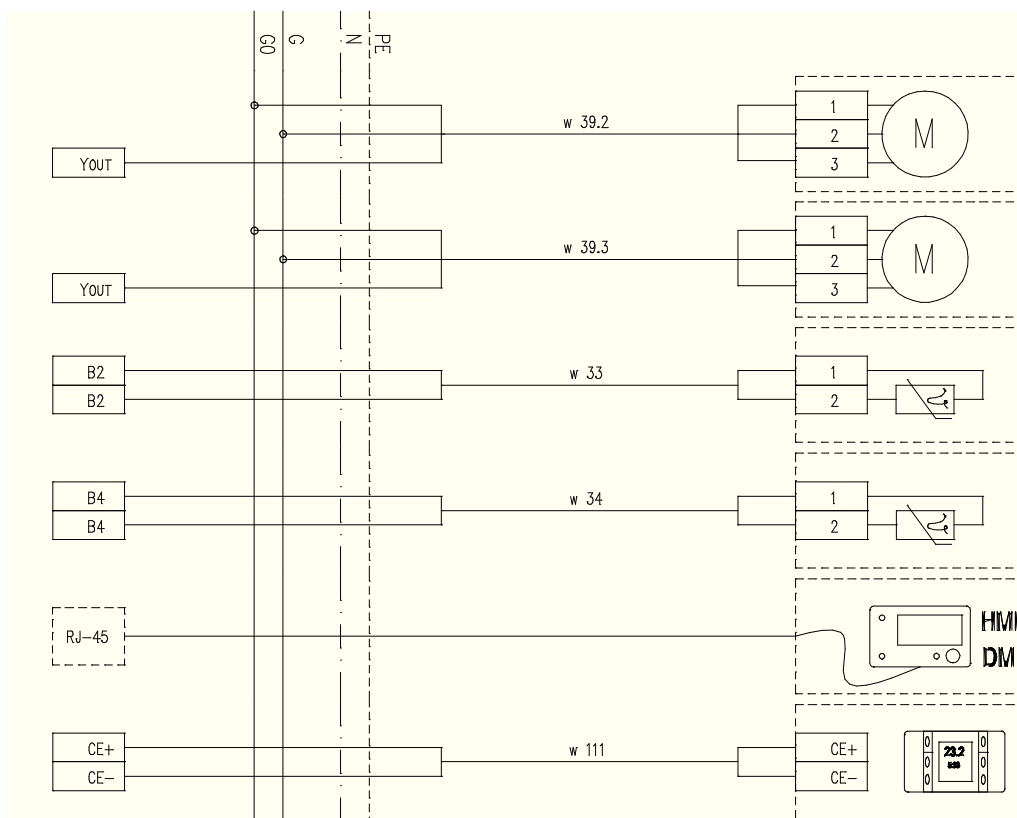


Schéma	13e.2
Název	Směšovací klapka
Typ	SF 24A-SR

Schéma	13e.3
Název	Směšovací klapka
Typ	NF 24A-SR

Schéma	11e
Název	Čidlo teploty přívodního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	11f
Název	Čidlo teploty venkovního vzduchu
Typ	NS 120

Schéma	VCS.88
Název	Místní ovladač s displejem
Typ	HMI DM

Schéma	VCS.43
Název	Prostorový ovladač s displejem a čidlem
Typ	HMI SG

Výpis kabelů

Tabulka uvádí seznam kabelů a návrh jejich typů s přihlédnutím k technickým normám země výrobce AHU. Konkrétní typy kabelů, jejich délku a provedení je nutno získat z projektové dokumentace elektro (s ohledem na národní předpisy a normy).

Číslo kabelu	Typ kabelu (doporučeno)	Napájení
w 02	CYKY-J 5x...	3x400V+N+PE
w 04.1	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.1	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
w 06.1	H05VV-F 2x0,75	24V DC
RS485	LiYCY 2x0,5	-
RS 485	LiYCY 2x0,5	-
w 04.2	CYKY-J 4x...	3x400V+PE
w 09.2	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
RS485	LiYCY 2x0,5	-
RS 485	LiYCY 2x0,5	-
w 62	CYKY-J 3x...	1x230V+N+PE
w 09.11	CYKFY-J 4x...	3x400V+PE
RS485	LiYCY 2x0,5	-
w 22	CYKY-J 3x1,5	1x230V+N+PE
w 23	H05VV-F 3x1	24V AC
w 24	JYTY-O 2x1	24V DC
w 47	JYTY-O 2x1	24V DC
w 32.1	CYKY-O 2x1,5	1x230V AC
w 27.1	CYKY-O 2x1,5	max. 230V/1A
w 26	JYTY-O 2x1	24V DC
w 39.1	H05VV-F 3x1	24V AC
w 39.2	H05VV-F 3x1	24V AC
w 39.3	H05VV-F 3x1	24V AC
w 33	JYTY-O 2x1	24V DC
w 34	JYTY-O 2x1	24V DC
w 111	YCYM 2x2x0,8	-

SEZNAM POLOŽEK VZT

Výrobní (přepravní) bloky sekcí

Číslo bloku	Rozměry (Š × V × D) **	Hmotnost	Podstavný rám Výška *	Materiál pláště	Typ rámu
#1	1746 x 1320 x 775 mm	175.5 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#2	2255 x 2790 x 400 mm	569.4 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#3	1775 x 1320 x 1500 mm	390.8 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#4	1746 x 1320 x 2775 mm	752.5 kg	300 mm	Lakovaný plech (RAL 9002)	Pevný
#5	1746 x 1320 x 1525 mm	369.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#6	1746 x 1320 x 2250 mm	454.3 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
#7	1675 x 1320 x 275 mm	49.8 kg	-	Lakovaný plech (RAL 9002)	-
P1	1585 x 1230 x 150 mm	8.7 kg	-	-	-
P2	1635 x 1230 x 171 mm	22.9 kg	-	-	-
P3	1585 x 1230 x 150 mm	8.7 kg	-	-	-
P4	1585 x 1230 x 150 mm	8.7 kg	-	-	-
P5	1635 x 1230 x 171 mm	22.9 kg	-	-	-
P6	1585 x 1230 x 150 mm	8.7 kg	-	-	-
Celkem		2842.7 kg			

* V uvedeném výšce rámu je započtena i výška podstavných nožek (pokud jsou osazeny).

** Uvedené rozměry nezahrnují balení.

Příslušenství vzduchotechnické jednotky

Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Materiál pláště	Číslo bloku
Souprava pro odvod kondenzátu	1	1.0 kg	Ne	-	#3
Spojovací sada výrobní	1	11.6 kg	Ano	-	#4
Spojovací sada výrobní	1	11.6 kg	Ano	-	#3
Spojovací sada výrobní	1	11.6 kg	Ano	-	#6
Spojovací sada výrobní	1	11.6 kg	Ano	-	#5
Spojovací sada montážní	2	18.0 kg	Ne	-	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

SEZNAM POLOŽEK MAR

Řídicí jednotka a příslušenství měření a regulace

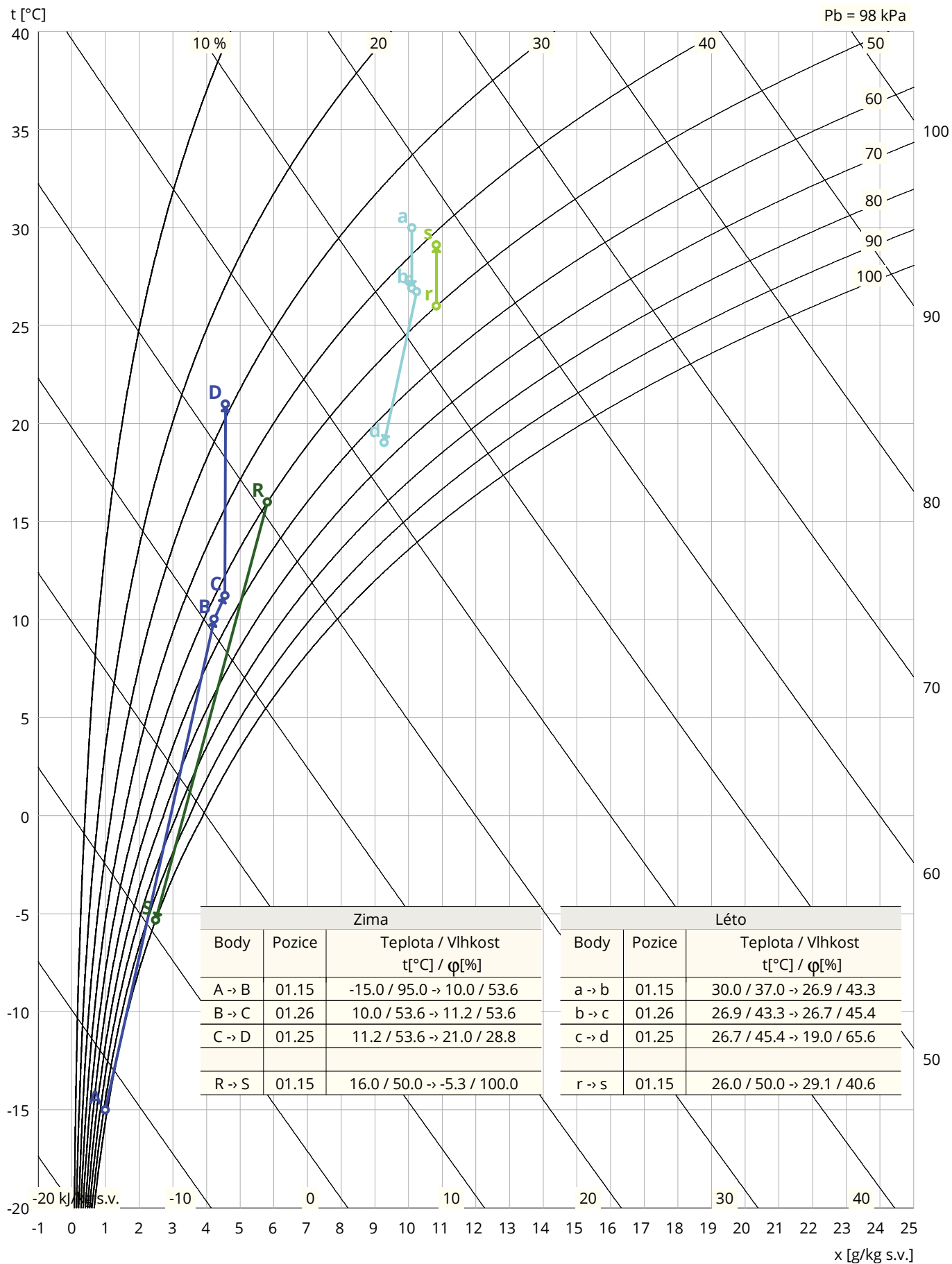
Položka	Počet	Hmotnost	Montáž ve výrobě ***	Číslo bloku
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#4
Regulátor otáček	1	0.6 kg	Ne	#2
Regulátor výkonu	1	1.0 kg	Ne	#6
Snímač tlakové difference P33 N	1	0.1 kg	-	-
Regulátor výkonu plynulý PE 2,5	1	0.5 kg	-	-
Řídicí jednotka VCP-W/CZ	1	3.0 kg	-	-
Řídicí jednotka VCS	1	0.0 kg	Ne	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Čidlo NS 120	1	0.1 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI DM	1	0.3 kg	Ano	-
Místní ovladač s displejem HMI SG	1	0.3 kg	Ano	-

*** Položky nenamontované ve výrobě jsou dodávány volně ložené

Celková hmotnost zařízení

2 915 kg

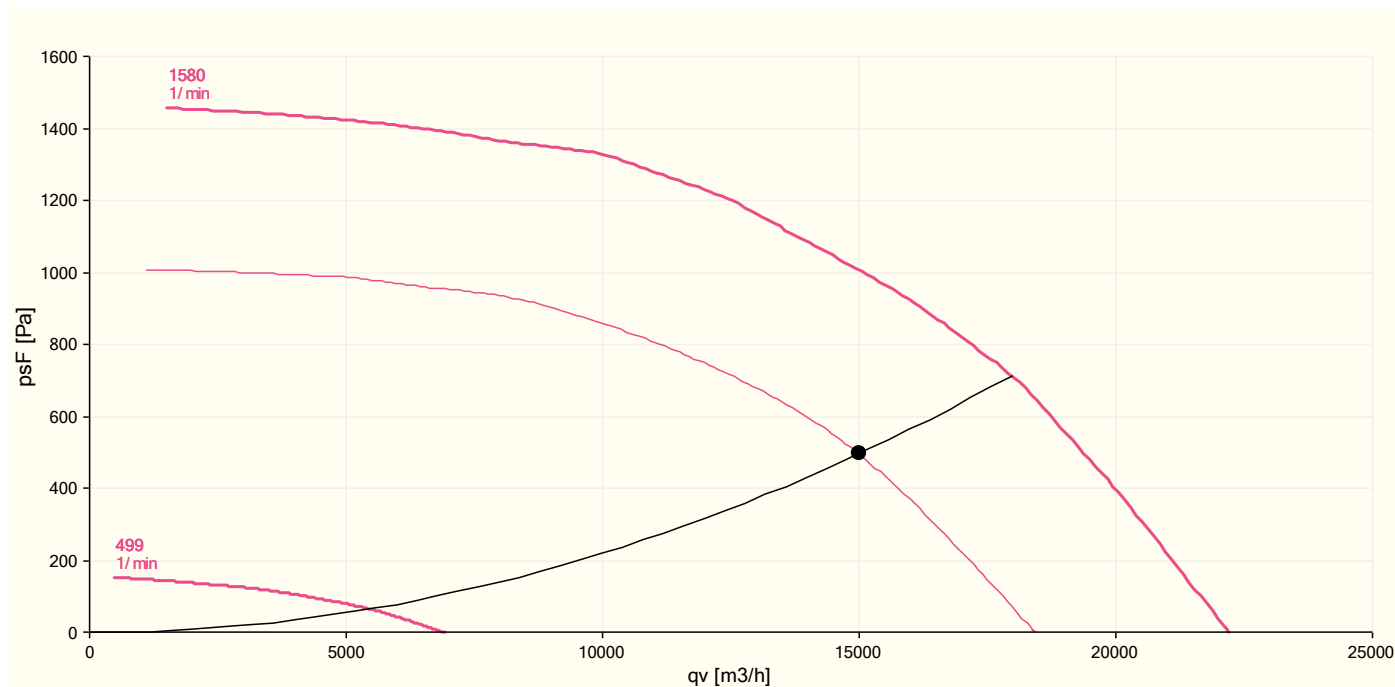
Psychrometrický diagram



Charakteristika ventilátorů

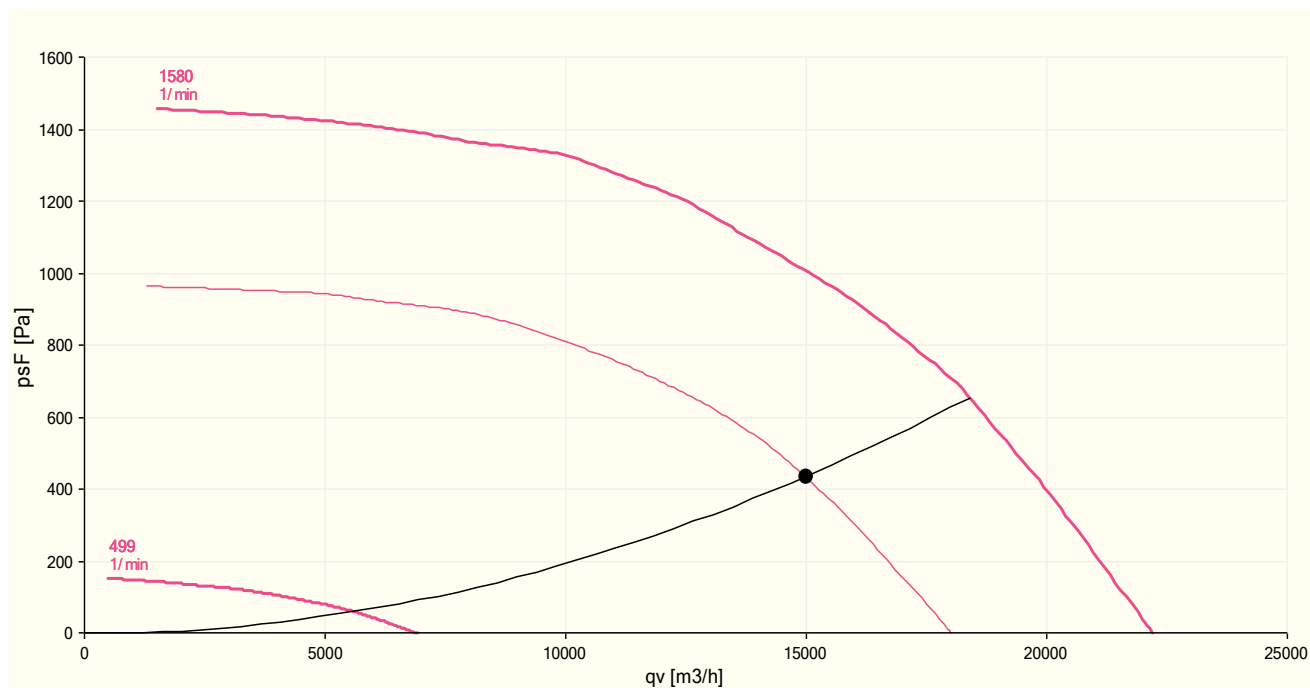
Přívodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	15000	497	571	1328	3NPE 400 V, 50 Hz	5.50	58



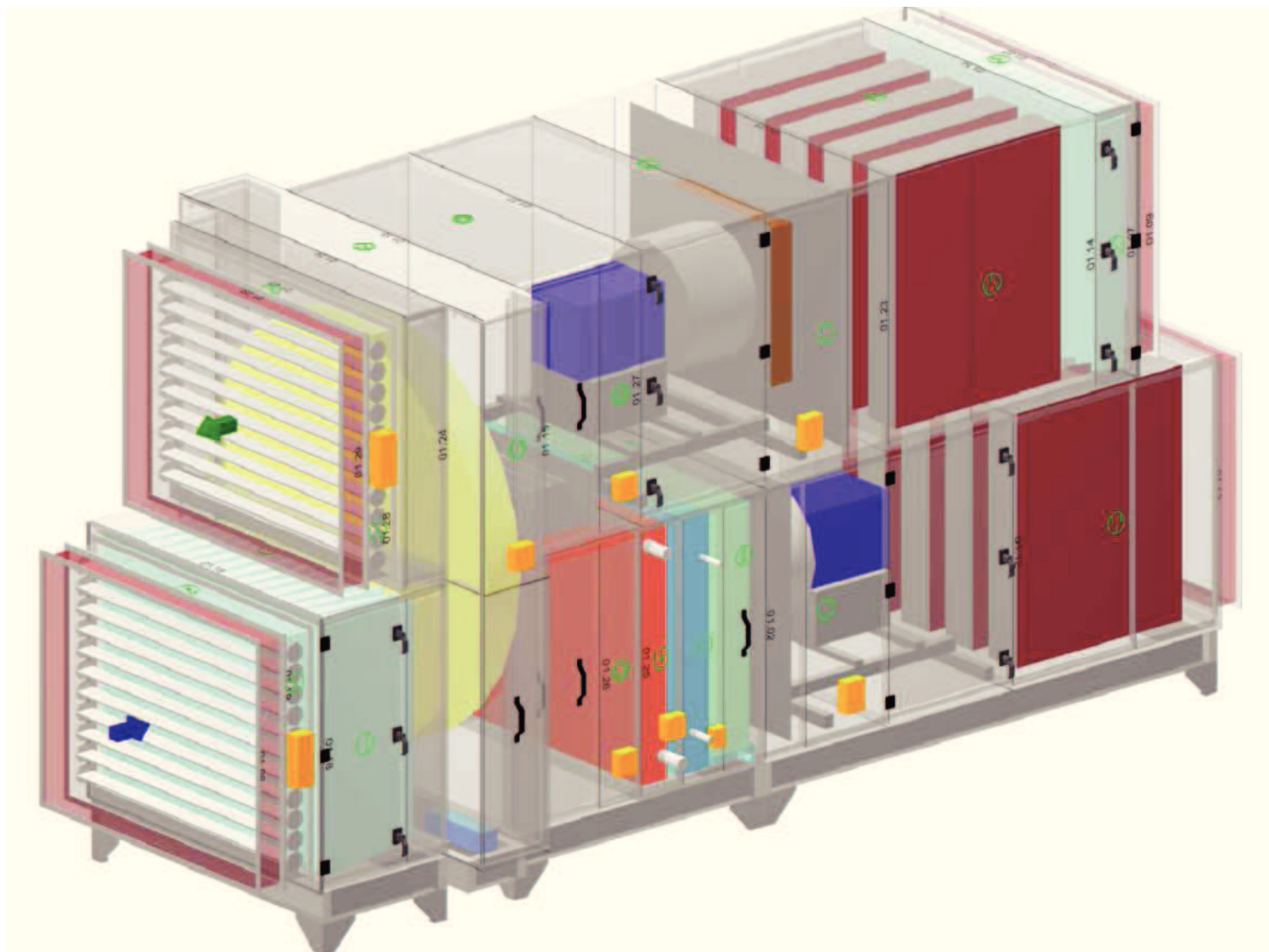
Odvodní větev

Typ	V_n [m³/h]	$\Sigma \Delta p_s$ [Pa]	$\Sigma \Delta p_t$ [Pa]	n [1/min]	U [V]	P [kW]	η [%]
XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	15000	436	509	1299	3NPE 400 V, 50 Hz	5.50	56



ROZŠÍŘENÝ VÝKRESOVÝ VÝSTUP

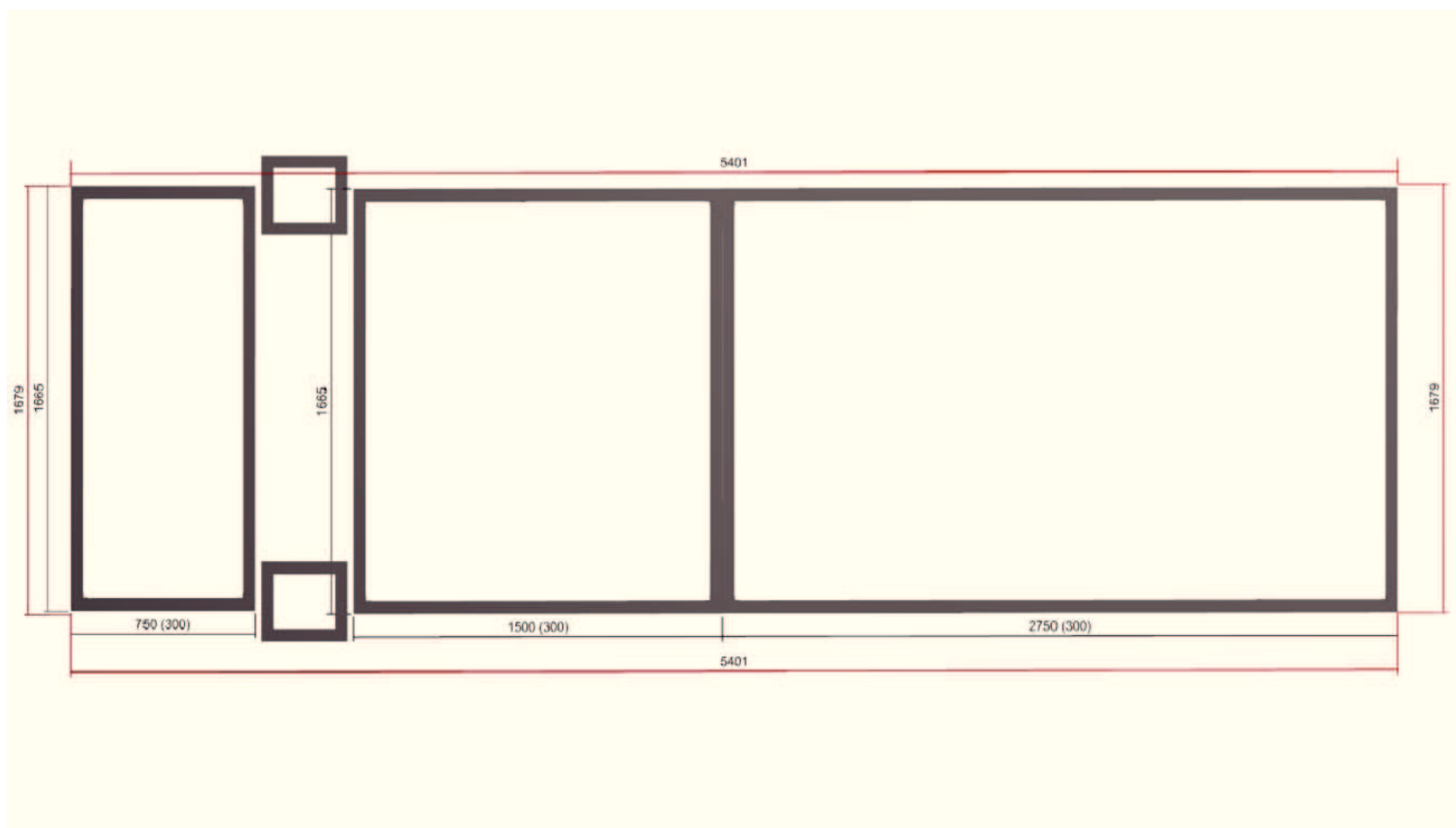
Axonometrický pohled na zařízení



Transportní bloky



Základové rámy



SEZNAM KOMPONENTŮ ZAŘÍZENÍ

Pozice	Název komponentu	Typové označení	ks	Hmotnost	Informace*		
					A	B	C
01.06	Tlumič vložka	DV 1525-1170	1	8.7 kg			
01.19	Klapka uzavírací	LK 1525-1170	1	22.9 kg			
01.18	Servopohon	SF 24A-SR	1				x
	Sekce filtru	XPHO 28/D	1	146.3 kg			
	Panel čelní - vstup	XPB 28/P	1				x
01.15	Filtrační vložka	XPNH 28/5 ECOD	1				x
	Sekce rotačního rekuperátoru	XPXR 28/7	1	570.0 kg			
	Regulátor otáček	XPFM 0.37 (IP21) 1x230V (85 Hz)	1				x
01.26	Sekce směšování	XPIS 28/S	1	96.8 kg			
01.25	Sekce ohříváč, chladič, eliminátor	XPQD 28/F	1	230.5 kg			
	Vodní ohříváč	XPNC 28/1R	1				x
	Směšovací uzel	SUMX 1/EU (4)	1				
	Přímý výparník / kondenzátor	XPNF 28/2RF	1				x
	Eliminátor kapek	XPNU 28	1				x
	Protimrazové čidlo	NS 130 R	1				x
	Kapilárový termostat	CAP 2M_XP	1				x
	Souprava pro odvod kondenzátu	XPOO 301	1				
	Sekce ventilátoru	XPAP 28/S	1	341.5 kg			
	Ventilátor	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 5.5 (3x400V) V	1				
01.12	Regulace na konstantní tlak/průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				
	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	312.0 kg			
	Panel čelní - výstup	XPB 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 28/P (MSP)	1				
01.13	Tlumič vložka	DV 1525-1170	1	8.7 kg			
01.09	Tlumič vložka	DV 1525-1170	1	8.7 kg			
01.07	Sekce filtru	XPHO 28/K	1	68.8 kg			
	Panel čelní - vstup	XPB 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 28/P (MSP)	1				
	Filtrační vložka	XPNV 28/3	1				x
01.14	Sekce tlumiče hluku	XPPO 28/S	1	301.0 kg			
01.23	Sekce ventilátoru	XPAP 28/S	1	341.5 kg			
	Ventilátor	XPVP 630-5,5/J4 (IE1)	1				x
	Regulátor výkonu	XPFM 5.5 (3x400V) V	1				
	Regulace na konstantní tlak/průtok	CPG-P (příprava pro čidlo CPG)	1				
01.27	Sekce směšování	XPIS 28/R	1	113.8 kg			
	Servopohon	NF 24A-SR	1				x
01.24	Sekce prázdná	XPJP 28/K	1	49.8 kg			
	Panel čelní - výstup	XPB 28/P	1				x
	Montážní sada panelu	XPB 28/P (MSP)	1				
01.28	Klapka uzavírací	LK 1525-1170	1	22.9 kg			
	Servopohon	SF 24A-SR	1				x
01.29	Tlumič vložka	DV 1525-1170	1	8.7 kg			
01.XX	Spojovací sada montážní	XPSS 28/M	2	18.0 kg			
01.XX	Spojovací sada výrobní	XPSS 28/V	4	46.4 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 28/2750-3	1	100.0 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 28/1500-3	1	64.5 kg			
01.XX	Základový rám	XPR 28/750-3	1	29.2 kg			
01.30	Snímač tlakové difference	P33 N	2	0.2 kg			
01.31	Regulátor výkonu plynu	PE 2,5	2	1.0 kg			
01.32	Řídicí jednotka	VCP-W/CZ	1	3.0 kg			
01.33	Řídicí jednotka	VCS	1	?			
	Čidlo teploty přívodního vzduchu v potrubí	NS 120	1				
	Čidlo teploty venkovního vzduchu	NS 120	1				
	Místní ovladač s displejem	HMI DM	1				
	Prostorový ovladač s displejem a čidlem	HMI SG	1				

Vysvětlivka*:

ID nabídky	
Projekt	[01] Výrobní hala
Číslo / Název zařízení	01 / Výrobní hala
Určení jednotky	Standardní prostředí



A – zahrnuto v součtu cen vzduchotechniky
B – zahrnuto v součtu cen regulace
C – zabudované příslušenství (uvnitř nebo na komponentu)

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 14

Návrh a posouzení distribučních elementů



JD130 - Návrh průtoku vzduchu



Údaje o projektu		Rozměry místnosti	
Název projektu	Výrobní hala_část A	Šířka	45,00m
Datum projektu	23/11/2015	Hloubka (délka)	24,50m
Popis projektu	Diplomová práce	Výška	6,00m
Údaje projektanta		Hlavní nastavení	
Jméno projektanta	Bc. Michal Nykel	Teplota místnosti	16,0°C
Telefon	+420 608 973 122	Tepl. přiváděného vzduchu	32,9°C
E-mail	michal.nykel@email.cz	Požadovaný průtok vzduchu	9000m³/h
		Celkový počet výústek	12
Údaje o zákazníkovi		Detaily výústky	
Jméno zákazníka	DAGROS Morava s.r.o.	Skupina	Větrací systém
Adresa	Pod Palárnou 851	Montážní místo	Strop
	742 66 Štramberk	Schéma průtoku vzduchu	Dlouhý dofuk
	Štramberk	Model	JD130
		Typ	long pipe
		Název výrobku	difuzor
		Velikost	315
		Úhel ofuku	0°

Popis výrobku	
JD130: difuzor	
Kruhový hliníko-ocelový difuzor s nastavitelným směrováním pro přívod. RAL9010.	
Pro více informací navštivte web : www.grada.com	

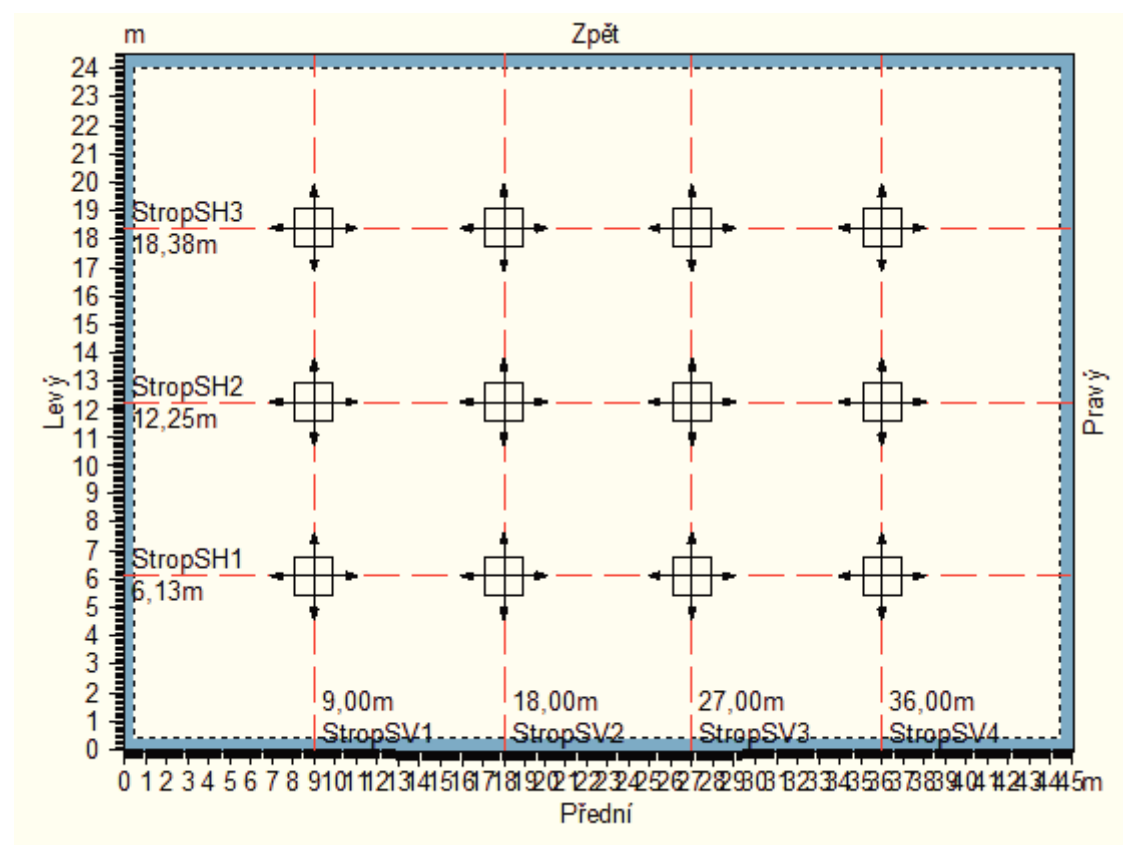
Poznámky
Tento soubor byl vytvořen návrhovým programem FACT 2.0.2 - DB08072014
Výrobní hala_A Zemědělská výroba

3D zobrazení



Pohledy na místnost

Strop

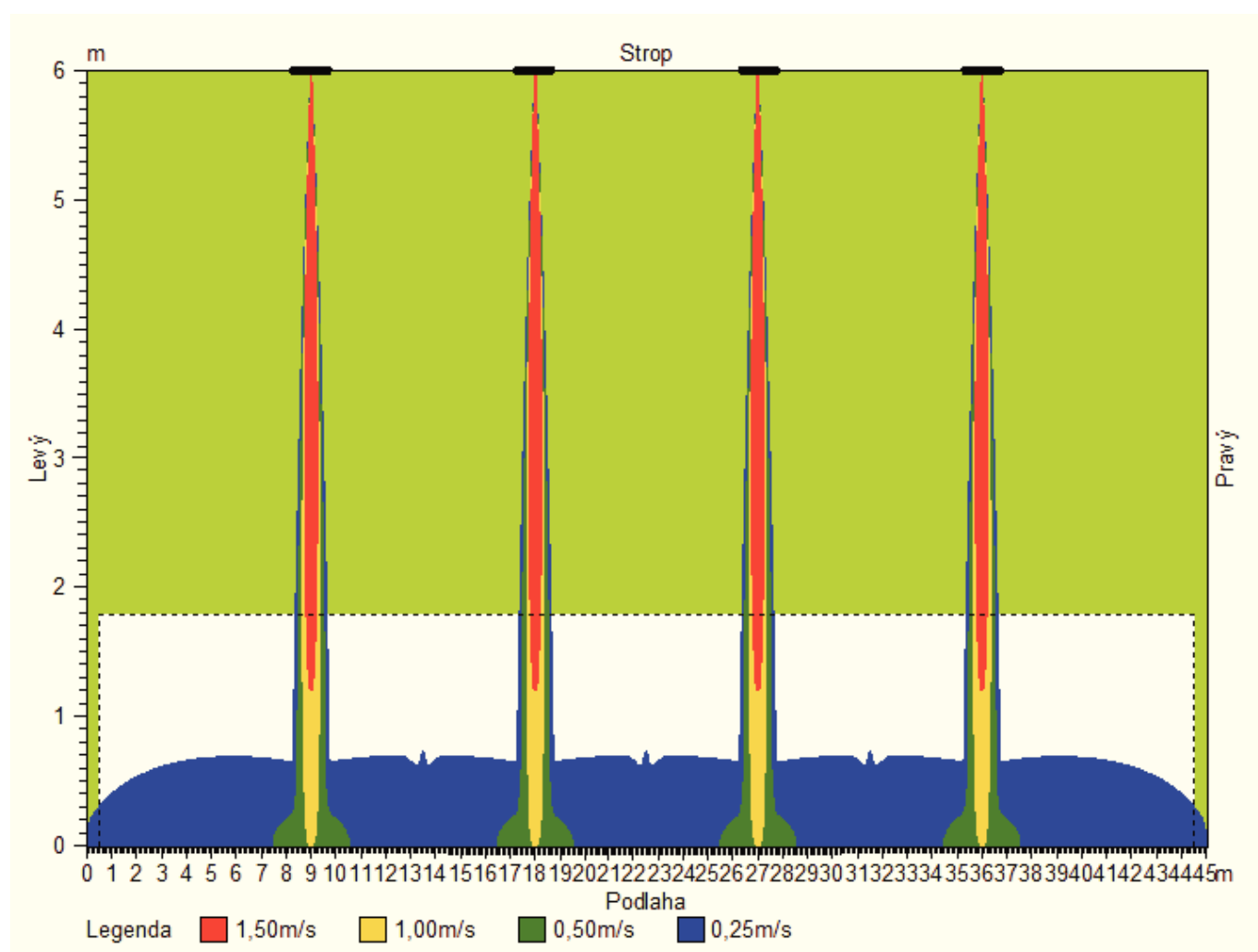


Výsledky návrhu

Rychlosti a sekce rychlostí

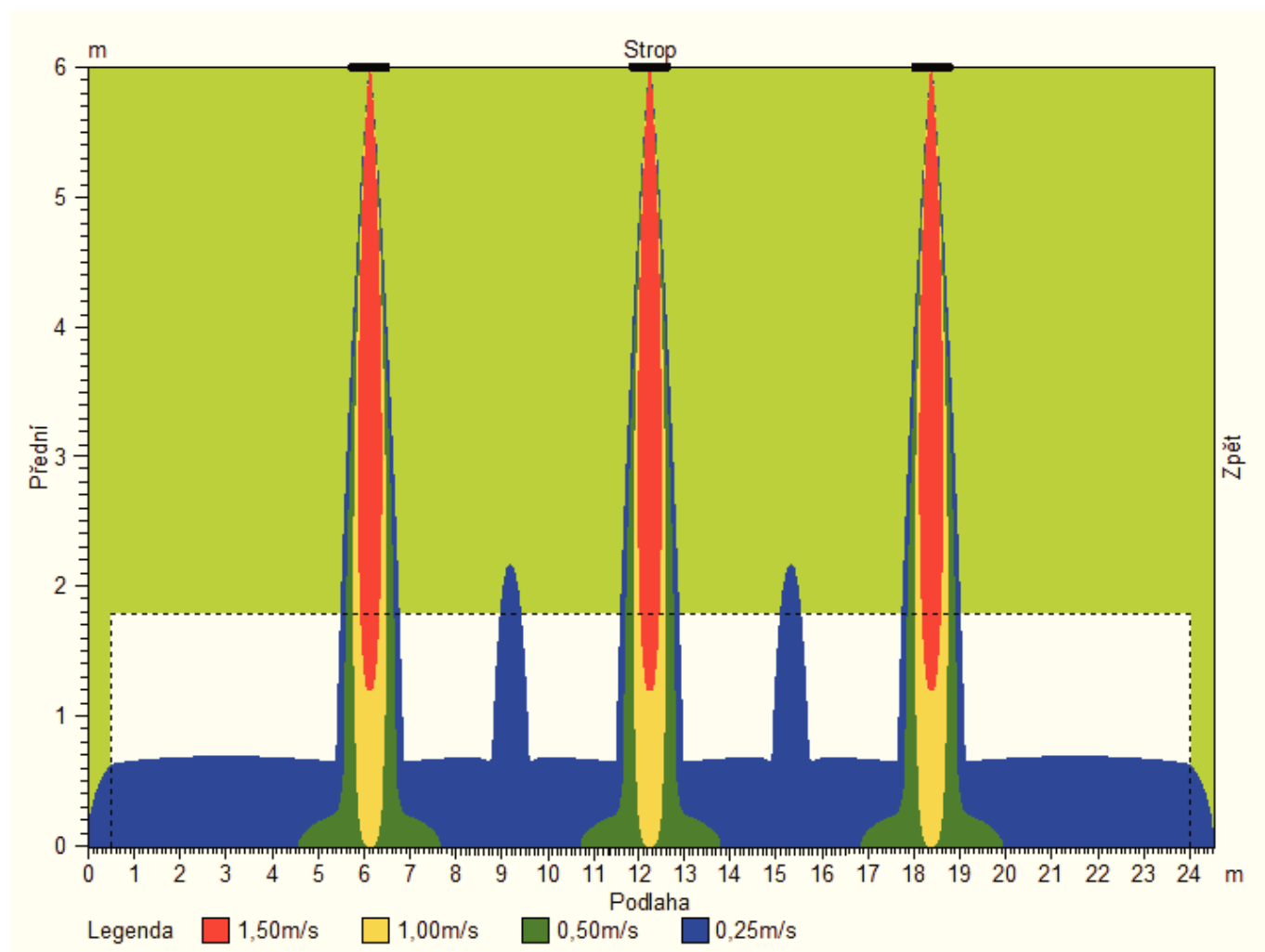
StropSH1

Pracovní data	
Průtok výústkou	750m³/h
Celkový průtok vzduchu	9000m³/h
Tepl. přiváděného vzduchu	32,9°C
Úhel ofuku	0°
Statické tlakové ztráty	36,1Pa
Intenzita zvuku	NR 25
	[dB(A) = NR + ≤ 5]



StropSV1

Pracovní data	
Průtok vyústkou	750m³/h
Celkový průtok vzduchu	9000m³/h
Tepl. přiváděného vzduchu	32,9°C
Úhel ofuku	0°
Statické tlakové ztráty	36,1Pa
Intenzita zvuku	NR 25
	[dB(A) = NR + ≤ 5]



Grada International NV

Centrála	Pobočka Francie
Toekomstlaan 18 9160 Lokeren Belgie	Parc des Chanteraines 6, Rue du CDT D'Estienne 92390 Villeneuve la Garenne Francie
T +32 (0)9 340 40 40 F +32 (0)9 340 40 50 info@grada.be	T +33 (0)1 46 88 92 92 F +33 (0)1 46 88 92 99 gradafrance@gradafrance.com

Odmítnutí

Program FACT je majetkem Grada International NV a chráněn Evropským právem na ochranu duševního vlastnictví a mezinárodními smlouvami. Všechna práva firmy Grada jsou zaručena.

Program FACT je založen na experimentálních a teoretických znalostech. Skutečný výpočty jsou v tomto programu zjednodušeny. Výsledky jsou proto přibližné reálné situaci v rozložení teplot a rychlostí. Grada nemůže mít zodpovědnost za odchylky proti skutečnosti.

JD130 - Návrh průtoku vzduchu

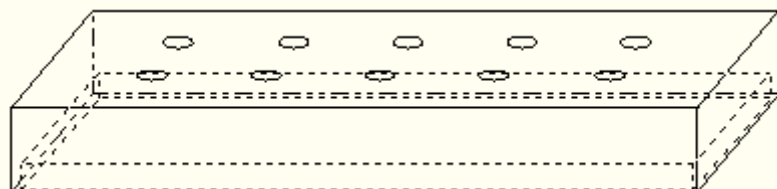


Údaje o projektu		Rozměry místnosti	
Název projektu	Výrobní hala_část B	Šířka	48,50m
Datum projektu	23/11/2015	Hloubka (délka)	18,00m
Popis projektu	Diplomová práce	Výška	6,00m
Údaje projektanta		Hlavní nastavení	
Jméno projektanta	Bc. Michal Nykel	Teplota místnosti	16,0°C
Telefon	+420 608 973 122	Tepl. přiváděného vzduchu	32,9°C
E-mail	michal.nykel@email.cz	Požadovaný průtok vzduchu	6000m ³ /h
		Celkový počet výústek	10
Údaje o zákazníkovi		Detaily výústky	
Jméno zákazníka	DAGROS Morava s.r.o.	Skupina	Větrací systém
Adresa	Pod Palárnou 851	Montážní místo	Strop
	742 66 Štramberk	Schéma průtoku vzduchu	Dlouhý dofuk
	Štramberk	Model	JD130
		Typ	long pipe
		Název výrobku	difuzor
		Velikost	250
		Úhel ofuku	0°

Popis výrobku	
JD130: difuzor	
Kruhový hliníko-ocelový difuzor s nastavitelným směrováním pro přívod. RAL9010.	
Pro více informací navštivte web : www.grada.com	

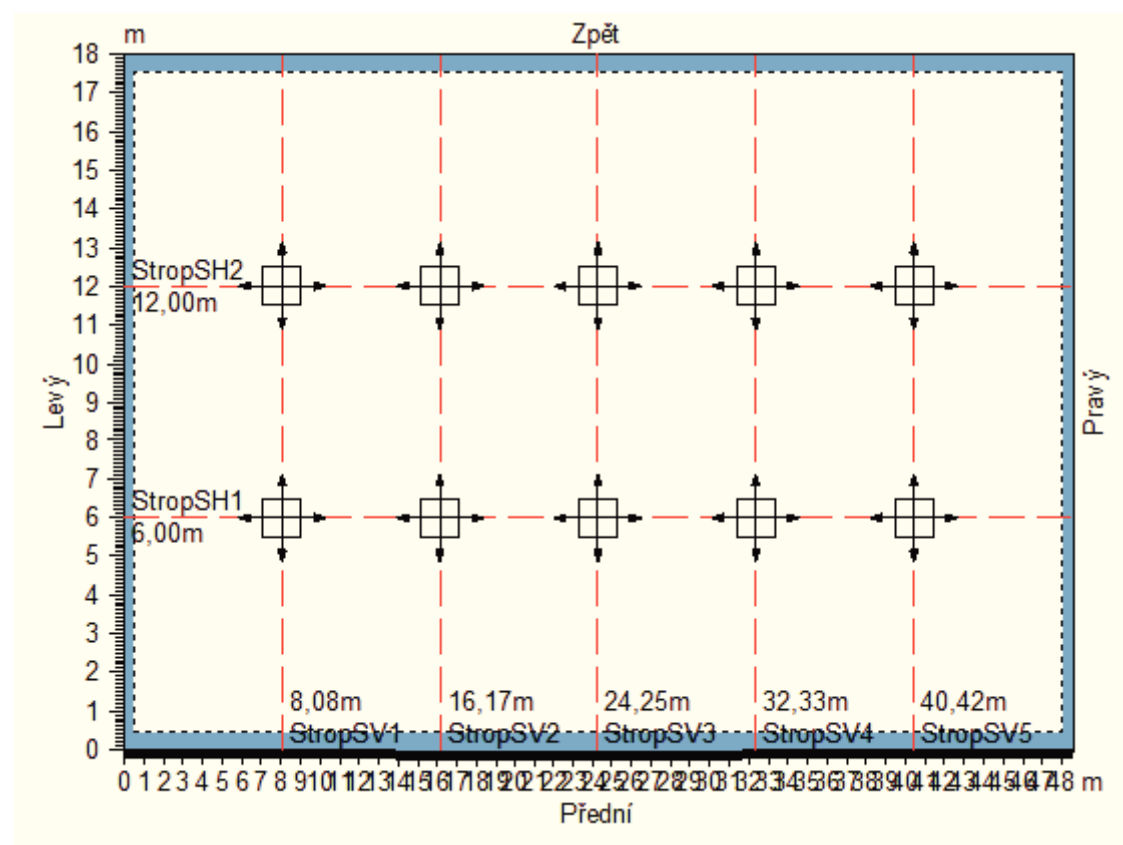
Poznámky
Tento soubor byl vytvořen návrhovým programem FACT 2.0.2 - DB08072014
Výrobní hala_B
Zemědělská výroba

3D zobrazení



Pohledy na místnost

Strop

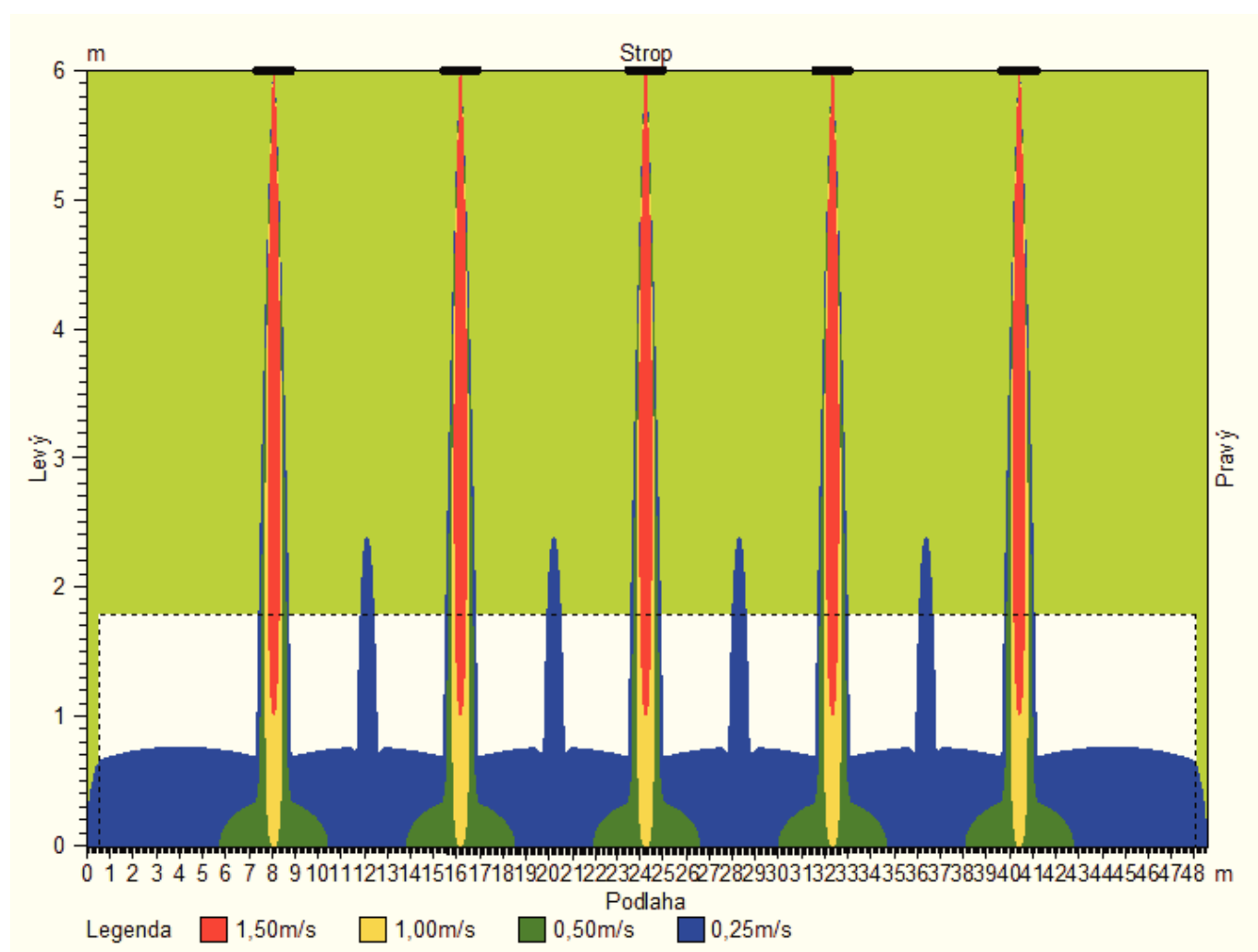


Výsledky návrhu

Rychlosti a sekce rychlostí

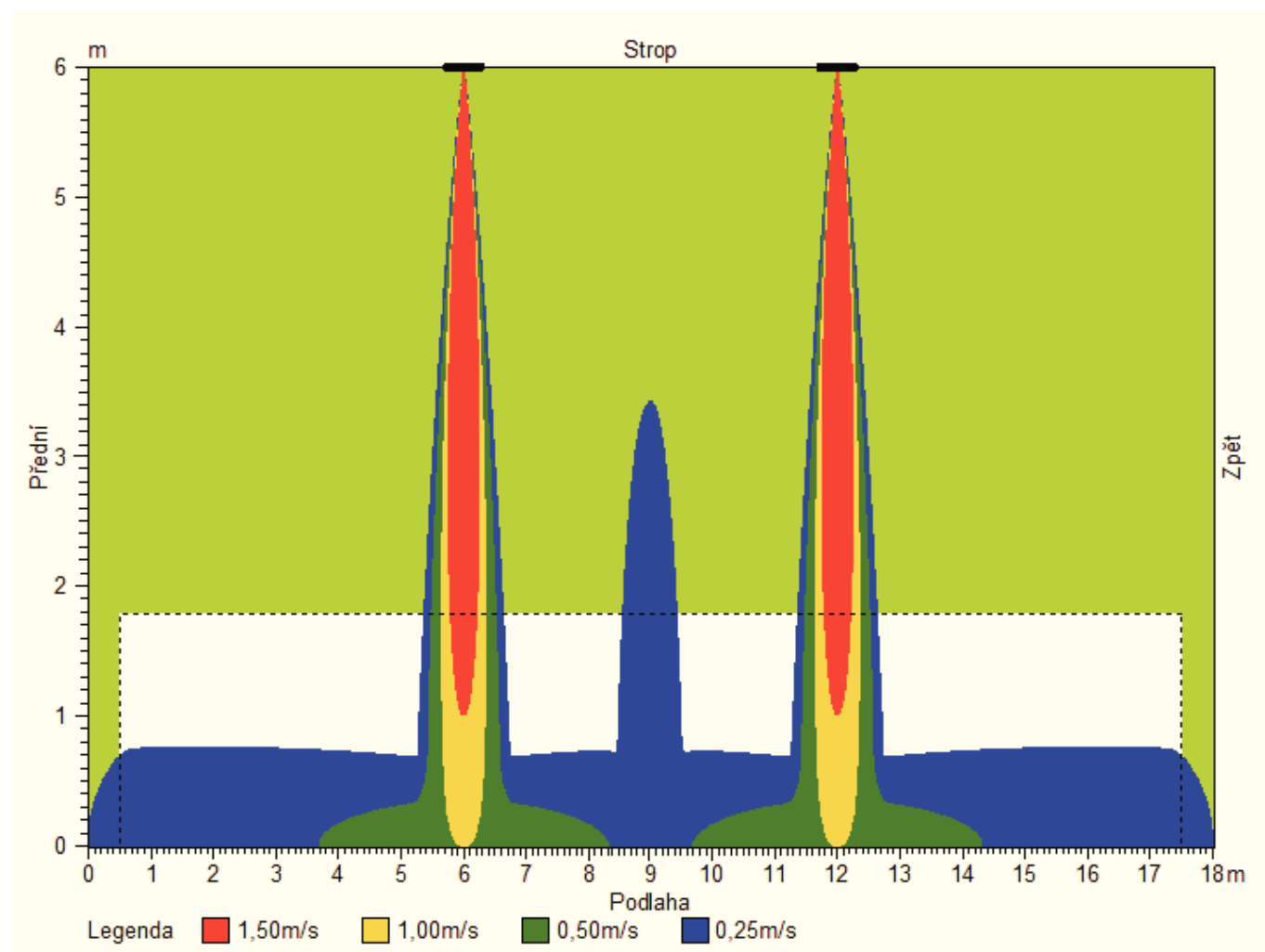
StropSH1

Pracovní data	
Průtok vyústkou	600m³/h
Celkový průtok vzduchu	6000m³/h
Tepl. přiváděného vzduchu	32,9°C
Úhel ofuku	0°
Statické tlakové ztráty	84,0Pa
Intenzita zvuku	NR 28
	[dB(A) = NR + ≤ 5]



StropSV1

Pracovní data	
Průtok vyústkou	600m³/h
Celkový průtok vzduchu	6000m³/h
Tepl. přiváděného vzduchu	32,9°C
Úhel ofuku	0°
Statické tlakové ztráty	84,0Pa
Intenzita zvuku	NR 28
	[dB(A) = NR + ≤ 5]



Grada International NV

Centrála	Pobočka Francie
Toekomstlaan 18 9160 Lokeren Belgie	Parc des Chanteraines 6, Rue du CDT D'Estienne 92390 Villeneuve la Garenne Francie
T +32 (0)9 340 40 40 F +32 (0)9 340 40 50 info@grada.be	T +33 (0)1 46 88 92 92 F +33 (0)1 46 88 92 99 gradafrance@gradafrance.com

Odmítnutí

Program FACT je majetkem Grada International NV a chráněn Evropským právem na ochranu duševního vlastnictví a mezinárodními smlouvami. Všechna práva firmy Grada jsou zaručena.

Program FACT je založen na experimentálních a teoretických znalostech. Skutečný výpočty jsou v tomto programu zjednodušeny. Výsledky jsou proto přibližné reálné situaci v rozložení teplot a rychlostí. Grada nemůže mít zodpovědnost za odchylky proti skutečnosti.

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

Příloha č. 15

Poziční čísla vzduchotechniky



VÝPIS PRVKŮ VZT POTRUBÍ

POZIČNÍ ČÍSLO	POPIS PRVKU	ROZMĚRY (mm)	DÉLKA (m)	POČET (KS)
1.01	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	0,5	3
1.02	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	0,9	1
1.03	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	0,25	2
1.04	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	1,25	1
1.05	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	11,5	1
1.06	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	1,20	1
1.07	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	7,51	2
1.08	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	1,26	1
1.09	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	8,51	1
1.10	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	0,25	2
1.11	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	13,85	1
1.12	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	0,69	2
1.13	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	8,9	2
1.14	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	0,5	1
1.15	SPIRO–POTRUBÍ	ø630	0,86	1
1.16	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	6,95	1
1.17	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	0,25	3
1.18	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	7,95	1
1.19	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	7,0	1
1.20	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	0,8	1
1.21	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	8,6	1
1.22	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	14,09	2
1.23	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	13,3	1
1.24	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	0,78	1
1.25	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	9,9	1
1.26	SPIRO–POTRUBÍ	ø500	10,8	1
1.27	SPIRO–POTRUBÍ	ø400	7,04	1
1.28	SPIRO–POTRUBÍ	ø400	0,25	15
1.29	SPIRO–POTRUBÍ	ø400	8,09	2
1.30	SPIRO–POTRUBÍ	ø400	6,95	2
1.31	SPIRO–POTRUBÍ	ø400	17,75	2
1.32	SPIRO–POTRUBÍ	ø315	2,38	8

VÝPIS PRVKŮ VZT POTRUBÍ

POZIČNÍ ČÍSLO	POPIS PRVKU	ROZMĚRY (mm)	DÉLKA (m)	POČET (KS)
1.33	SPIRO–POTRUBÍ	ø315	7,85	1
1.34	SPIRO–POTRUBÍ	ø315	6,6	2
1.35	SPIRO–POTRUBÍ	ø315	17,51	2
1.36	SPIRO–POTRUBÍ	ø250	1,66	10
2.01	SPIRO–KOLENO 90°	ø800–R1200		3
2.02	SPIRO–KOLENO 90°	ø315–R472		9
2.03	SPIRO–KOLENO 90°	ø250–R375		10
3.01	SPIRO–KOLENO 45°	ø630–R945		6
3.02	SPIRO–KOLENO 45°	ø500–R750		4
4.01	SPIRO–REDUKCE OSOVÁ	800–500	0,39	1
4.02	SPIRO–REDUKCE OSOVÁ	630–500	0,31	4
4.03	SPIRO–REDUKCE OSOVÁ	500–400	0,25	7
4.04	SPIRO–REDUKCE OSOVÁ	400–315	0,22	11
4.05	SPIRO–REDUKCE OSOVÁ	800–630	0,39	2
4.06	SPIRO–REDUKCE OSOVÁ	400–250	0,35	8
5.01	SPIRO–ODBOČKA JEDNOSTRANNÁ 90°	800–800	0,89	1
5.02	SPIRO–ODBOČKA JEDNOSTRANNÁ 90°	500–315	0,4	2
5.03	SPIRO–ODBOČKA JEDNOSTRANNÁ 90°	400–315	0,4	1
6.01	SPIRO–ODBOČKA JEDNOSTRANNÁ 45°	800–630	0,98	3
7.01	SPIRO–ODBOČKA OBOUSTRANNÁ 90°	630–400	0,49	5
7.02	SPIRO–ODBOČKA OBOUSTRANNÁ 90°	500–400	0,49	2
7.03	SPIRO–ODBOČKA OBOUSTRANNÁ 90°	400–315	0,49	1
7.04	SPIRO–ODBOČKA OBOUSTRANNÁ 90°	400–250	0,49	1
8.01	SPIRO–ROZBOČKA 90°	630–500	0,66	1
9.01	SPIRO–ZASLEPENÍ	ø400		2
9.02	SPIRO–ZASLEPENÍ	ø315		4
10.01	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	1,2	1
10.02	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	4,1	1
10.03	SPIRO–POTRUBÍ	ø800	2,3	1
10.04	PŘECHOD Z HRANATÉHO NA KRUHOVÉ	1170x1520/ø800	1,0	2
10.05	HRANATÉ POTRUBÍ	1170x1520	0,8	1
10.06	HRANATÉ POTRUBÍ	1170x1520	1,0	1

Diplomová práce

Hala pro zemědělskou techniku

The Hall for the Agricultural Machinery

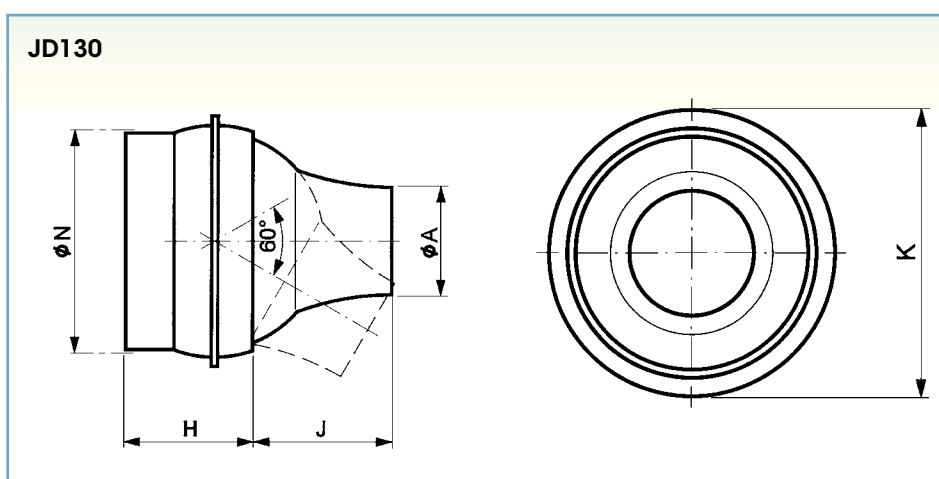
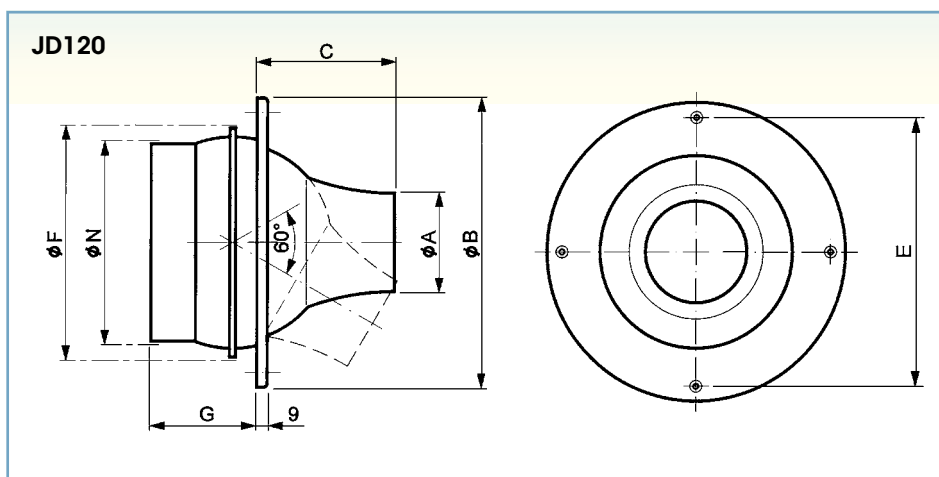
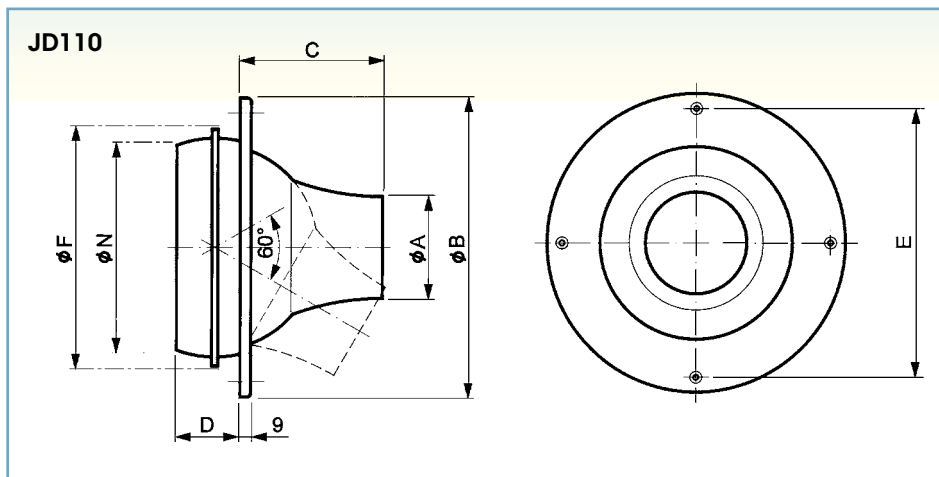
Příloha č. 16

Technické listy distribučních elementů



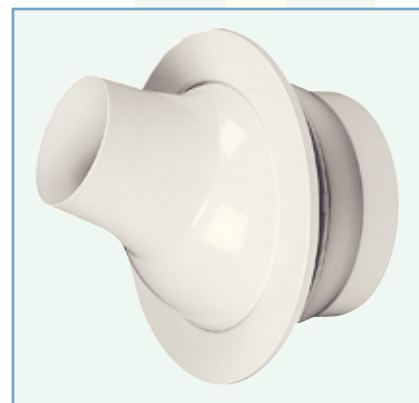
JET DIFFUSERS JD

Installation dimensions



ϕN	ϕA	ϕB	C	D	E	ϕF	G	H	J	K
160	85	248	120	51	225	200	101	110	110	196
200	110	296	150	66	270	245	116	125	140	238
250	140	363	190	81	320	295	131	140	180	288
315	175	448	255	90	390	360	155	165	245	355
400	220	600	290	120	570	450	190	200	280	440

All dimensions in mm



Application

The jet diffusers, type JD, are especially developed for large and high areas such as concert halls, theaters, galleries, airports, shopping centres, industrial plants etc.

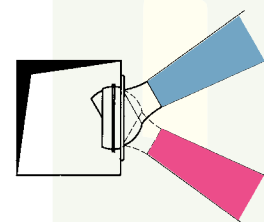
Through their aerodynamic design they ensure a reduced noise level and even a long throw at high outlet velocities. In all versions, the jet is adjustable over 360° .

As these jet diffusers handle different supply air temperatures, the jet can be oriented upwards or downwards (heating or cooling mode). Orientation manually or with servomotor.

Technical information

Characteristics

- adjustable over 60° (cooling - heating)



- rotates through 360°
- high induction level
- low noise level
- available with 2 or 3 jet diffusers integrated into one panel (JD210 & JD310)
- panel includes type JD110 jet diffusers

Construction

painted white (RAL 9010)

Specifications description

Example:

Jet diffuser for wall or duct mounting flat mounting flange and adjustable jet. Special scaling between sphere and box. Aerodynamic design for a reduced noise level.

The diffuser is painted white (RAL 9010).

Type: JD110
Size ... mm

Ø Nom	A	B	Ø C
160	271	110	196
200	283	140	238
250	293	180	288
315	315	245	355
400	340	280	440

How to order

JD110, size 250 mm

J	D	1	1	0	-	-	0	2	5	0	-	-	-	-
														size

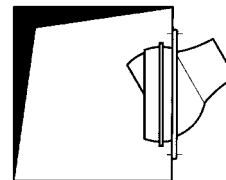
- 1: wall fixing directly on duct
- 2: wall fixing, connection with flex ducts
- 3: direct mounting on circular ducts

- 1: jet diffuser only
- 2: panel with 2 diffusers
- 3: panel with 3 diffusers

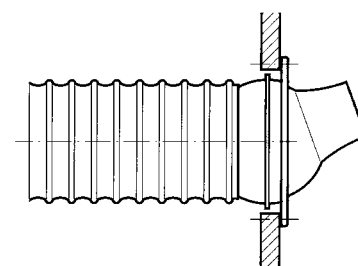
Fixing

- jet diffuser: different models

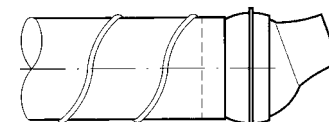
- **JD110:** wall fixing with screws directly on duct



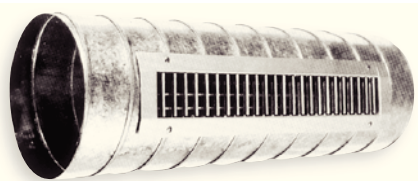
- **JD120:** wall fixing with screws, connection with flex ducts



- **JD130:** direct mounting on fixed circular ducts



- panel: to ease the simultaneous mounting of different jet diffusers side by side on a wall or a duct possibility there is to get 2 or 3 jet diffusers pre-mounted on one panel. The panel is fixed by screws onto the wall or the panel.



GS mřížka k přímé montáži do potrubí

ZÁKLADNÍ INFORMACE

- Mřížka k přímé montáži do potrubí
- Horizontálně, vertikálně samostatně nastavitelné lamely
- Pro přívod a odvod teplého a studeného vzduchu
- Volná průtočná plocha cca 70 %, závisí na natočení lamel
- GS120 pro odvod vzduchu
- GS130 pro přívod vzduchu
- Délka mřížky od 225 do 1225 mm
- Výška mřížky od 75 do 325 mm
- Materiál pozinkovaný ocelový plech

Mřížka GS pro přívod a odvod teplého nebo studeného vzduchu. Použití ve skladech, dílnách, komerčních prostorách.

Mřížka se používá pro přímou montáž na potrubí. Manuální nastavení lamel pro optimální distribuci vzduchu.

PŘÍSLUŠENSTVÍ

- **GT007** - regulační klapka, vertikální uložení lamel, galvanická ocel černé barvy

MONTÁŽ

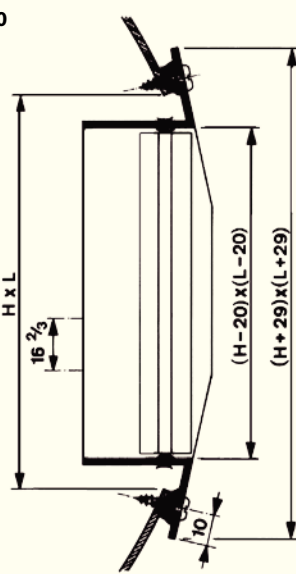
Pomocí šroubů.

PROVEDENÍ

- **GS120** - jednořadá mřížka s vertikálními lamelami pro odvod vzduchu
- **GS126** - jednořadá mřížka s vertikálními lamelami a regulací (rovná šterbinová klapka), pro odvod vzduchu
- **GS130** - dvouřadá mřížka s předními vertikálními lamelami a zadními horizontálními, pro přívod vzduchu
- **GS135** - dvouřadá mřížka s předními vertikálními lamelami a zadními horizontálními s regulací (šikmá šterbinová klapka) pro přívod vzduchu

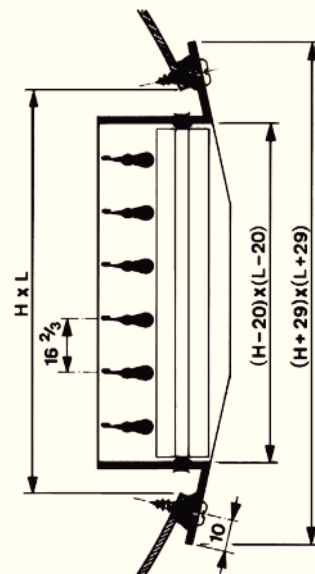
INSTALAČNÍ ROZMĚRY

GS120

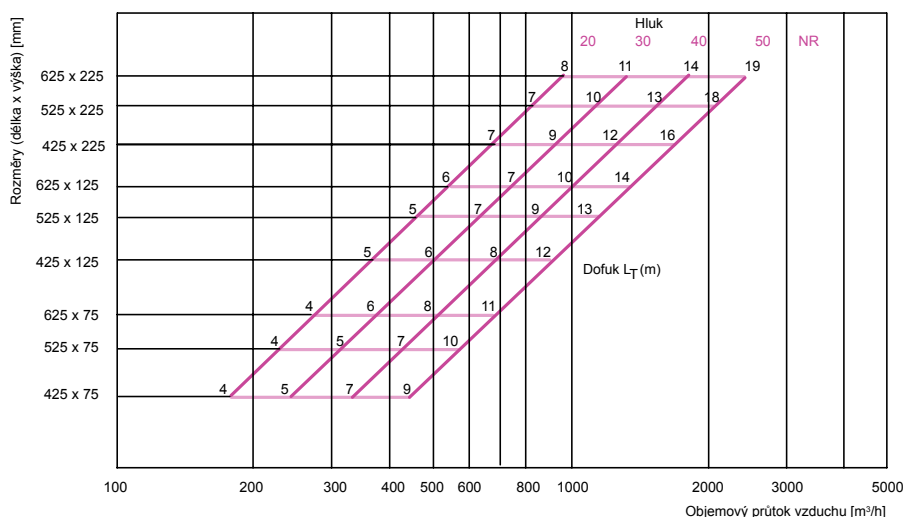


L - jmenovitá délka v mm
H - jmenovitá výška v mm

GS130



GRAF RYCHLÉHO VÝBĚRU



Dosah proudy vzduchu je dimenzován na rychlost proudění vzduchu 0,17 m/s v pobytové zóně. Hodnoty platí pro přívod vzduchu.

MONTÁŽNÍ ROZMĚRY

Jmenovitá délka x výška [mm]	Rozměry [mm]			Průměr potrubí [mm]	
	A	B	C	min.	max.
425 x 75	35	65	99	160	400
525 x 75	35	65	108	160	400
625 x 75	35	65	116	160	400
425 x 125	41	71	105	315	900
525 x 125	41	71	114	315	900
625 x 125	41	71	122	315	900
425 x 225	50	80	114	630	1400
525 x 225	50	80	123	630	1400
625 x 225	50	80	131	630	1400
425 x 325	55	85	120	900	2400
525 x 325	55	85	129	900	2400
625 x 325	55	85	137	900	2400

VARIANTY

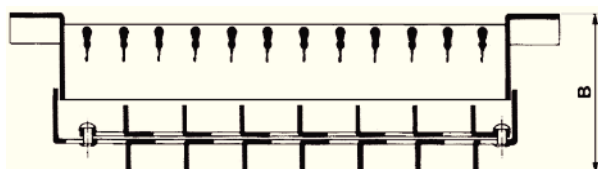
GS120



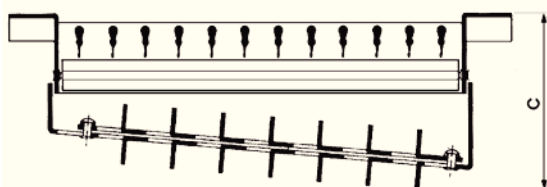
GS130



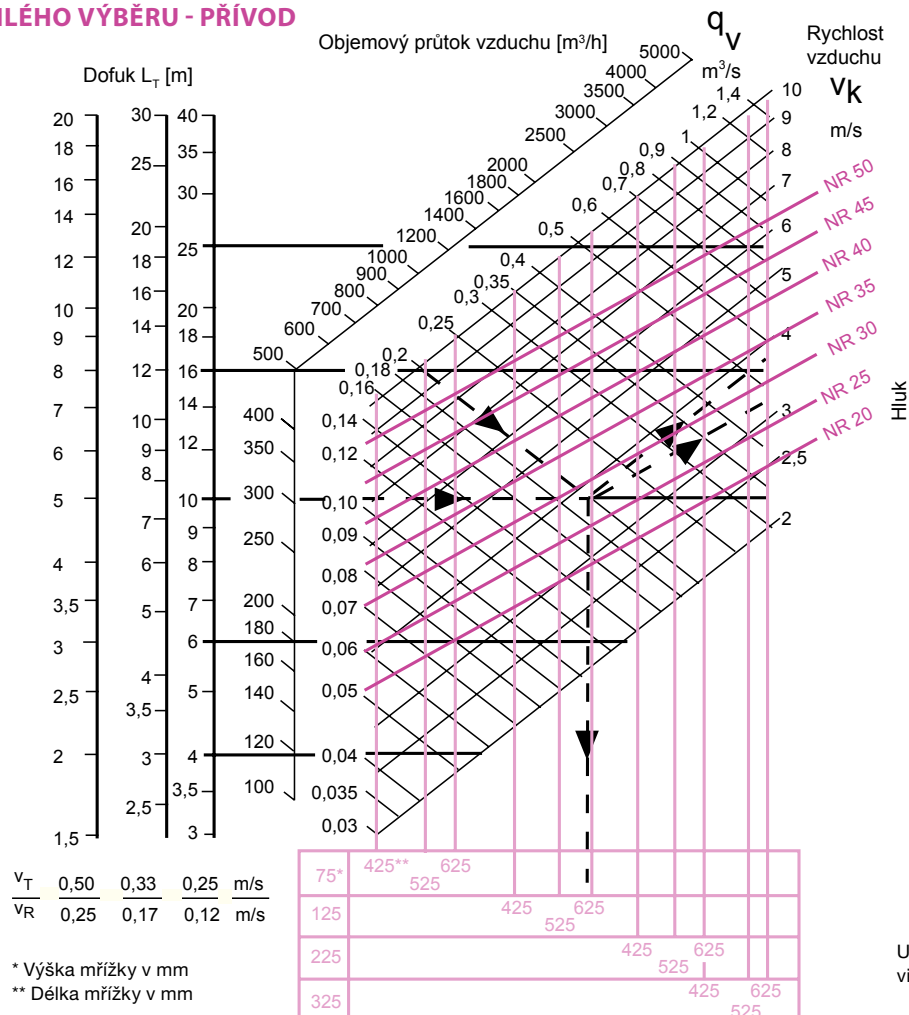
GS126



GS135

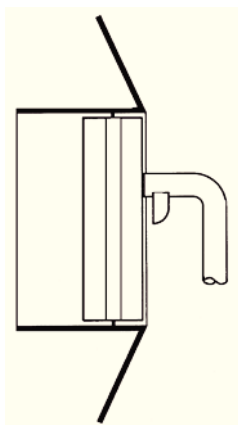


GRAF RYCHLÉHO VÝBĚRU - PŘÍVOD



- Lamely pod úhlem 0°
- Coanda efekt
- Klapka plně otevřena

MĚŘENÍ PRŮTOKU VZDUCHU - PŘÍVOD - ODVOD



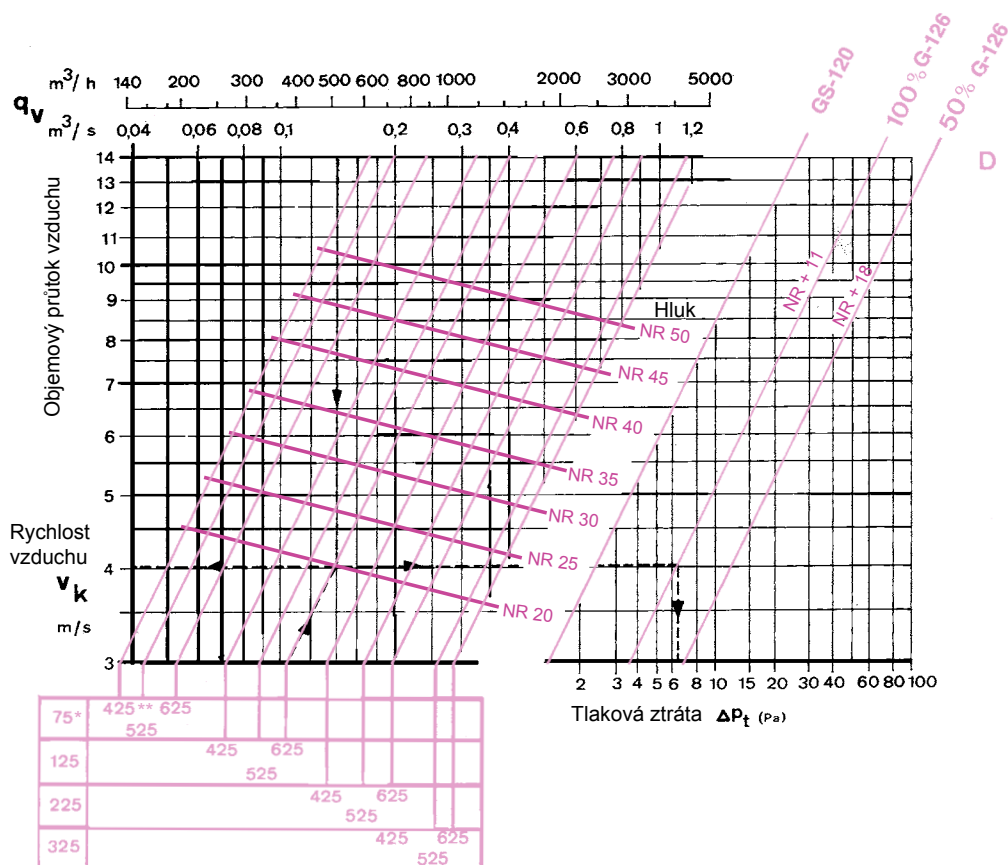
H [mm]	A ₁ - průtočná plocha [m ²]		
	L [mm]		
	425	525	625
75	0,015	0,020	0,024
125	0,034	0,044	0,053
225	0,069	0,086	0,102
325	0,102	0,130	0,148

Korekční faktor

dofuk korekční faktor L_f bez coanda efektu

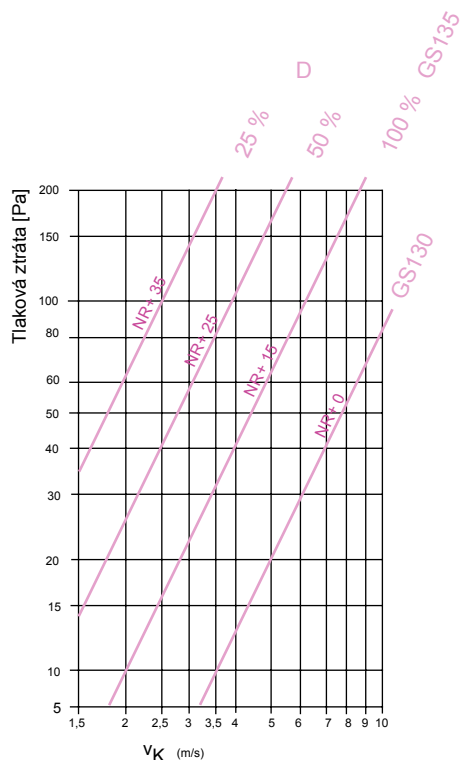
Vzdálenost mezi stropem a přívodní mřížkou	Korekce
M 0,9m	$L_f \times 0,75$

GRAF RYCHLÉHO VÝBĚRU - VÝFUK



* Výška mřížky v mm
** Délka mřížky v mm

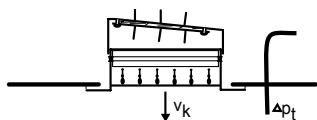
GRAF TLAKOVÉ ZTRÁTY - PŘÍVOD



H [mm]	A _r - průtočná plocha [m²]		
	L [mm]		
	425	525	625
75	0,012	0,014	0,017
125	0,023	0,029	0,034
225	0,044	0,055	0,066
325	0,066	0,086	0,096

Zadané hodnoty - výfuk

- Množství odváděného vzduchu $q_v = 0,14 \text{ m}^3/\text{s}$
- Mřížka GS126 625 x 125 mm
- Rychlost vzduchu $v_k = 4 \text{ m/s}$
- Hluk NR 20
- Tlaková ztráta při 100% otevřené klapce
 $\Delta p_t = 6,5 \text{ Pa}$
- Korekce hluku $\text{NR } 20 + 11 = \text{NR } 31$



PŘÍKLAD ZNAČENÍ

GS135-G-425/125

- výška
- délka
- **G** - provedení ocel
- **0** - bez klapky
- **5** - s regulací (šikmá štěrbinová klapka)
- **6** - s regulací (rovná štěrbinová klapka)
- **7** - klapka GT007
- **2** - jednořadá, vertikální lamely
- **3** - dvouřadá, přední lamely vertikální, zadní horizontální
- **G** - pozinkovaný ocelový plech

Jmenovitá délka: 425 - 525 - 625 - 825 - 1025 mm

Jmenovitá výška: 75 - 125 - 225 mm



DISTRIBUČNÍ ELEMENTY



6